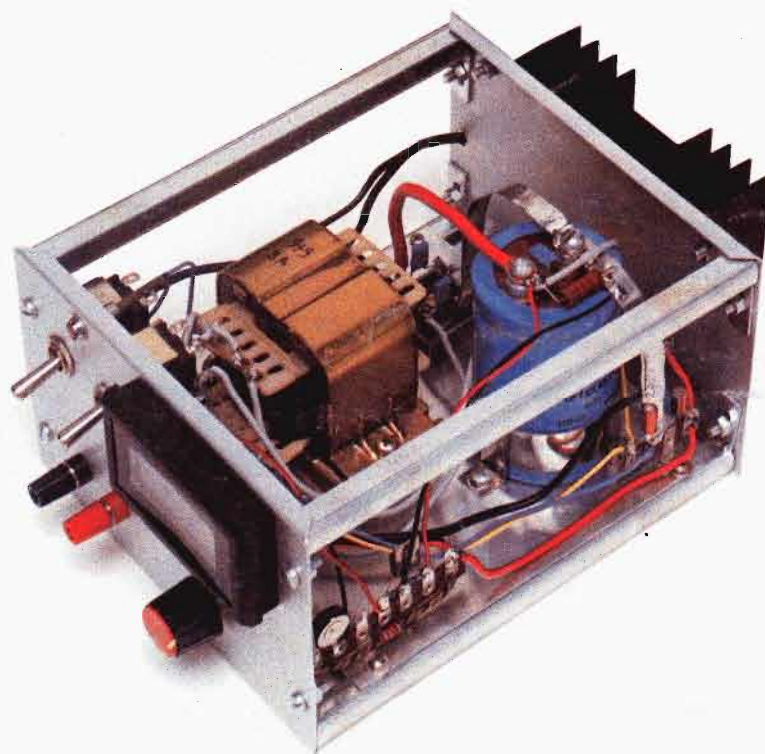
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70

ANNO XV - N. 11 - NOVEMBRE 1986

L. 3.000

CLACSON DI CORTESIA

1,25 Vcc ÷ 14 Vcc 3A

ALIMENTATORE

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 270 - L. 28.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 16 portate
Sensibilità : 2.000 Ω/V D.C. - A.C.
Dimensioni : mm 30 x 60 x 90
Peso : Kg 0,13
Pila : 1 elemento da 1,5 V

PORTATE
VOLT D.C = 10 V - 50 V - 250 V - 500 V
VOLT A.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 500 V
AMP. D.C. = 0,5 mA - 50 mA - 250 mA
OHM = 0 ÷ 1 KΩ
dB = –20 dB + 56 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali.

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 54.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V
2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE
VOLT D.C = 100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C. = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM = Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C. = 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C. = 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ = 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

Se questa è la rivista da voi preferita

ABBONATEVI

Per non rimanerne sprovvisti

Per riceverla

puntualmente a casa vostra

Per risparmiare

sul prezzo di copertina

Per rafforzarne

le qualità editoriali

Per testimoniarci

fiducia e attaccamento

A tutti gli abbonati
vecchi e nuovi
viene inviato il
prezioso dono
illustrato e descritto
nella pagina seguente.

Canoni d'abbonamento

PER L'ITALIA L. 31.000

PER L'ESTERO L. 41.000

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

I FASCICOLI ARRETRATI

Debbono essere richiesti esclusivamente a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO, inviando anticipatamente l'importo di L. 3.500, per ogni fascicolo, tramite vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale n. 916205.

Ecco il prezioso dono con cui Elettronica Pratica premia tutti i suoi abbonati.

contiene:

1° - Confezione di 4 manopole assortite per potenziometri.

2° - Confezione di 2 chiavi di taratura per bobine - trimmer - ecc.

3° - Confezione di 50 pezzi assortiti di distanziatori per circuiti stampati - viti - dadi - rondelle isolanti - ecc.

4° - Confezione di condensatori e resistenze assortiti nei valori di normale uso nei nostri progetti.

5° - Scatola per montaggi elettronici di nuovissima concezione.

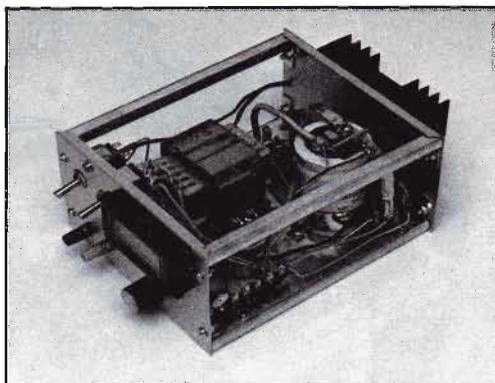
Il materiale inserito nel pacco-dono non è di facile reperibilità per l'hobbysta e diverrà certamente utile, se non proprio indispensabile, al principante e all'esperto, nel corso di molte pratiche applicazioni.

Per ricevere subito il pacco-dono, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 31.000 (per l'Italia) o di L. 41.000 (per l'estero) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 916205, a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 15 – N. 11 – NOVEMBRE 1986

IN COPERTINA – È riprodotto il prototipo dell'alimentatore stabilizzato, da noi costruito, descritto nelle prime pagine del fascicolo. Con esso, il lettore dilettante o semiprofessionista, può disporre delle principali tensioni continue necessarie nel laboratorio, con notevoli assorbimenti.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.000

ARRETRATO L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA L. 31.000 - ABBONAMENTO ANNUO PER L'ESTERO L. 41.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

ALIMENTATORE STABILIZZATO

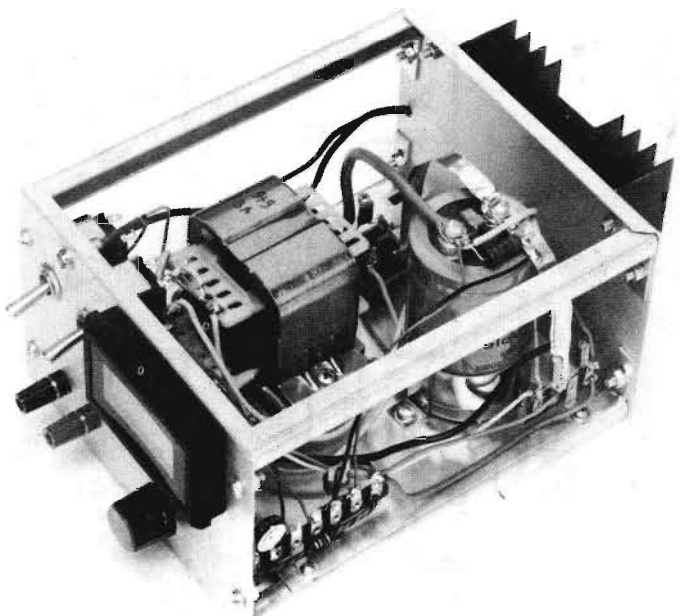
Nel laboratorio di elettronica, l'alimentatore stabilizzato è un dispositivo assolutamente indispensabile, tanto quanto lo sono il tester ed il saldatore. E la sorgente di energia, che questo rappresenta, deve possedere quelle caratteristiche che, di volta in volta, si rendono necessarie all'operatore, a seconda del suo preciso indirizzo professionale. In ogni caso, tuttavia, l'alimentatore deve essere in grado di erogare tensioni e correnti continue ben stabilizzate, regolabili entro una gamma di maggior interesse per le attività che si debbono svolgere e totalmente prive di segnali di disturbo. Se poi il lavoro da compiere è vario e complesso, un solo alimentatore, nel laboratorio, non basta più. Ma il dilettante deve possederne almeno uno, particolarmente adatto al collaudo e alla messa a punto delle proprie apparecchiature, con l'assoluta certezza che queste vengano alimentate in modo corretto e costante senza la preoccupazione delle variazioni incidentali. Dunque, l'alimentatore del dilettante deve vantare talu-

Il risparmio sul costo complessivo dell'autocostruzione, unitamente al più completo conforto tecnico, definiscono l'alimentatore stabilizzato, presentato e descritto in queste pagine, come il più adatto per il laboratorio dilettantistico dei nostri lettori.

De portate selezionabili:
1,25 V ÷ 7 V - 1,25 V ÷ 14 V

Correnti prelevabili
fino a 3 A

Regolazioni continue
a mezzo potenziometro

Impiego del moderno
integrato LM338K

ne qualità tecniche che non sempre appaiono conglobate nei comuni apparati di tipo commerciale, di prezzo accessibile a tutte le borse e verso i quali spesso si orientano i nostri lettori. Pertanto, la soluzione del progetto autorealizzato consente, ancora una volta, di raggiungere i due obiettivi più ambiti degli appassionati di elettronica: il risparmio ed il più completo conforto tecnico, quello maggiormente auspicato e programmato. Ma vediamo, qui di seguito, quali debbono essere le fondamentali caratteristiche di un alimentatore dilettantistico.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Nella maggior parte dei casi, il laboratorio dilettantistico, ma anche quello professionale, necessitano di tensioni continue, regolabili fra pochi volt e i 12 V, con correnti a volte superiori ai 2 A. Dunque, l'alimentatore più adatto è quello che dispone in uscita di tali valori e che rimane sempre protetto dai cortocircuiti, i quali diventano una regola in sede di prove e collaudi. D'altra parte, la protezione contro i cortocircuiti deve limitarsi alle correnti non superiori ai 5 A, onde ridurre gli eventuali danni alle apparecchiature in prova e, in modo particolare, per evitare che l'alimentatore si guasti. Inoltre, la tensione in uscita deve essere perfettamente "pulita", ovvero priva di ogni elemento disturbatore. Perché, se tale condizione viene a mancare, il funzionamento dei circuiti in prova o in riparazione può venir alterato al punto da sollevare, nella mente dell'operatore, fantasiose ipotesi e disorientamenti che fanno perdere inutilmente del tempo prezioso. E questo stesso rilievo si estende pure ai circuiti logici, anche se l'alimentazione di questi può avvenire con sistemi meno "puliti".
Quando si parla di rumore elettrico, occorre distinguere quello a bassa frequenza da quello ad alta frequenza. Il primo, di solito, viene valutato intorno ai 50 ÷ 100 Hz, con le relative armoniche, il secondo si estende dai pochi chilohertz in su.

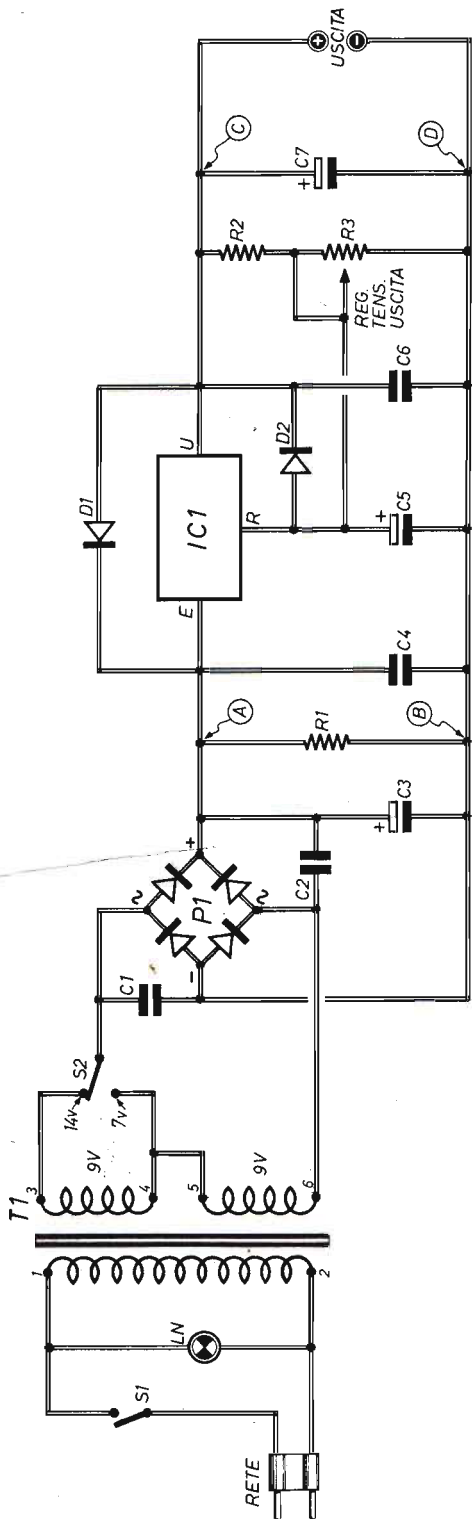



Fig. 1 - Circuito elettrico dell'alimentatore, stabilizzato tramite l'integrato IC1. Con il deviatore S2 si commuta l'apparecchio sulle due possibili portate di tensione in uscita. Con R3 si effettua la regolazione precisa del valore della tensione prelevabile.

COMPONENTI

Condensatori

C1	= 100.000	pF (ceramico)
C2	= 100.000	pF (ceramico)
C3	= 10.000	μF - 36 VI (elettrolitico)
C4	= 100.000	pF (ceramico)
C5	= 10	μF - 36 VI (elettrolitico)
C6	= 100.000	pF (ceramico)
C7	= 10	μF - 36 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1	= 1.200	ohm 1 W
R2	= 120	ohm - 1 W
R3	= 5.000	ohm (potenz. a filo)

Varie

IC1	= integr. LM338K
D1	= diodo al silicio (1N4007)
D2	= diodo al silicio (1N4007)
P1	= ponte raddrizz. (100 V - 25 A)
T1	= trasf. d'alim. (220 V - 9 V + 9 V - 3 A)
LN	= lampada spia al neon (220 V)
S1	= interrutt.
S2	= deviatore (1 via - 2 posiz.)

Condensatori

C8	= 100.000	pF
C9	= 100.000	pF

Resistenze

R4	= 82.000	ohm - 1/2 W
R5	= 4.700	ohm - trimmer

Varie

IC2 = integr. 7805
VOLTM. DIGIT. = AUREL - AM 350 C (alim. 5 Vcc).

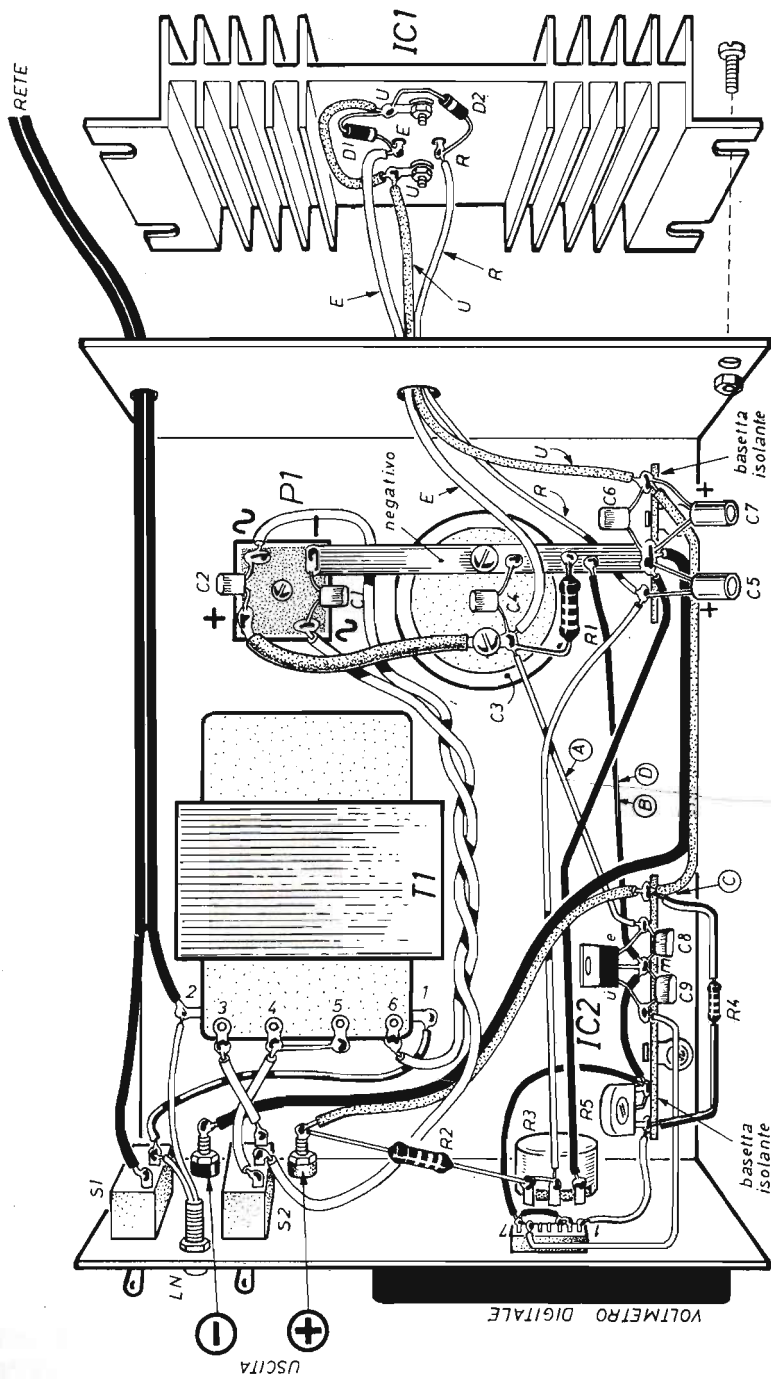



Fig. 2 - Piano costruttivo completo dell'alimentatore stabilizzato nella versione che utilizza, quale elemento di lettura delle tensioni uscenti, il voltmetro digitale. L'integrato IC2 stabilizza la tensione di alimentazione a 5 V del voltmetro.

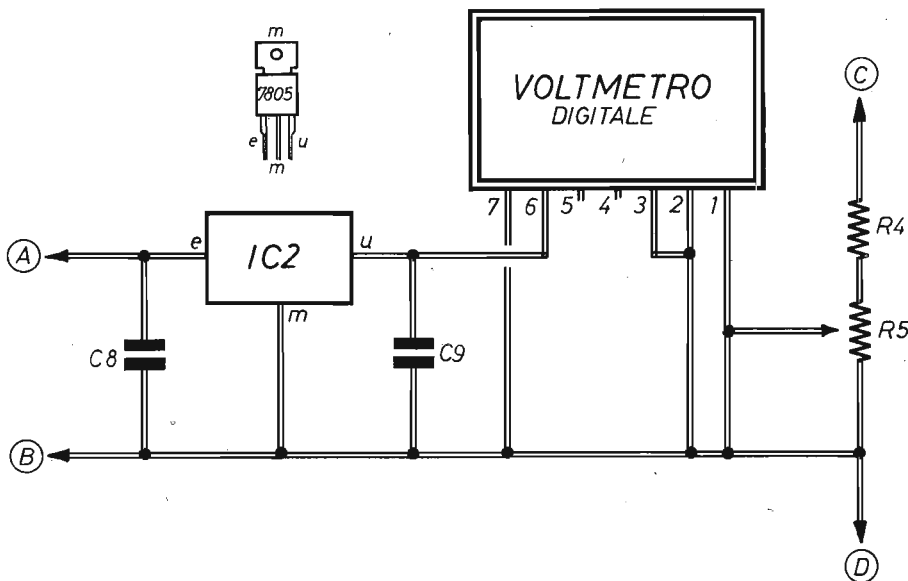



Fig. 3 - Circuito di impiego del voltmetro digitale, la cui taratura va fatta col metodo di confronto, con un tester digitale di riferimento, tramite il trimmer R5. I punti contrassegnati con lettere alfabetiche trovano preciso riscontro con quelli riportati sullo schema teorico di figura 1 e si riferiscono al prelievo della tensione di alimentazione di IC2 e all'inserimento del voltmetro digitale nel circuito dell'alimentatore.

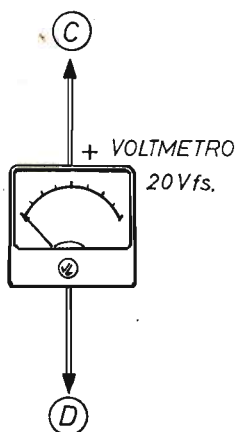



Fig. 4 - Coloro che volessero montare nell'alimentatore un voltmetro analogico, dovranno inserire questo strumento, da 20 V fondo-scala, sui punti C - D del circuito di figura 1.

Il rumore di bassa frequenza disturba soprattutto le prove audio e, pur essendo facilmente riconoscibile tramite un buon oscilloscopio, è difficile da eliminare, perché un filtro di alimentazione per queste frequenze impone l'uso di grossi condensatori elettrolitici e bobine di notevoli dimensioni, che costano molto ed alterano, assai spesso, i valori delle tensioni quando l'alimentatore è sotto carico, rendendo poco efficaci le protezioni. Infatti, anche se queste limitano il flusso di corrente, tutta l'energia accumulatasi nei condensatori elettrolitici si riversa comunque sui circuiti collegati.
Il rumore ad alta frequenza produce effetti ancor più insidiosi di quello a bassa frequenza. Perché genera regolarmente inneschi negli apparati RF e in quelli audio, perché altera le polarizzazioni in continua per effetto di rivelazioni spurie e perché causa anomalie di funzionamento nei circuiti logici.
Questo secondo tipo di rumore può essere bloc-

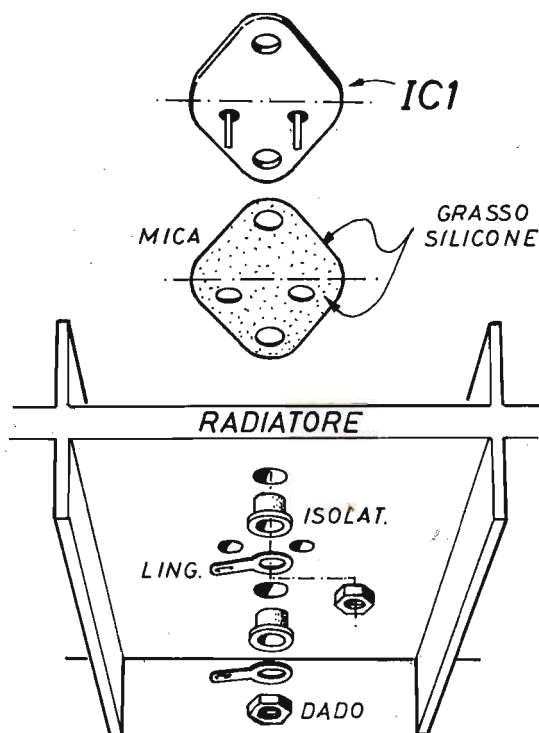



Fig. 5 - Particolari illustrativi del montaggio dell'integrato IC1 sul radiatore. Il foglietto di mica isolante deve essere cosparso, in ambo le parti, di grasso al silicone. Le viti di fissaggio debbono risultare ben strette.

cato all'origine con dei semplici filtri AF. Ma non gli si può concedere di percorrere nemmeno un breve tratto di circuito o di attraversare qualche componente elettronico, perché da questi si irradierebbe inesorabilmente nello spazio circostante, rendendo molto problematico il suo annullamento.
La breve parentesi redazionale sulle qualità di un buon alimentatore si chiude quì, ricordando, per ultime, le caratteristiche di regolazione dell'apparato, le quali si identificano con la capacità di mantenere stabile la tensione in uscita, anche quando quella di rete varia, oppure quando varia il carico, ossia l'assorbimento di corrente richiesto.
Le regolazioni, che l'alimentatore effettua automaticamente, debbono essere tempestive e precise, anche se le variazioni in uscita sono rapide, perché un buon apparato deve essere in grado di reagire a variazioni dell'ordine delle centinaia di milionesimi di secondo (centinaia di microsecondi)!

TIPI DI REGOLAZIONI

In sede di progettazione dell'alimentatore, presentato e descritto in queste pagine, abbiamo dovuto far cadere la scelta del processo di regolazione circuitale del dispositivo fra i due seguenti sistemi: quello in SERIE e quello a COMMUTAZIONE. E tale scelta è stata fatta, ovviamente, dopo aver stabilito le caratteristiche da attribuire all'apparecchio. Ma vediamo subito quali diversità intercorrono fra i due sistemi ora citati.
Gli alimentatori a commutazione hanno un rendimento più elevato di quelli in serie. Ossia, nell'effettuare le regolazioni, in ogni condizione di carico, dissipano poca energia. In essi, infatti, la regolazione avviene mediante trasferimento ad impulsi dell'energia dalla rete al carico. Diminuendo o aumentando l'intensità di tali impulsi, si possono soddisfare le minori o maggiori richieste di energia da parte del carico. Ecco perché questi alimentatori producono

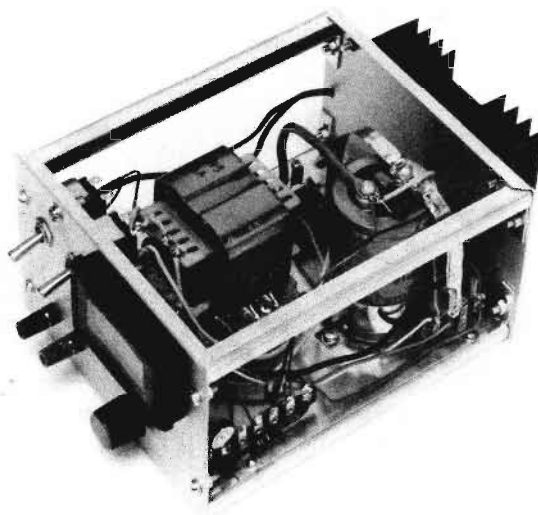



Fig. 6 - Cosi appare il prototipo dell'alimentatore realizzato nei nostri laboratori dopo essere stato estratto dal suo contenitore metallico.

poco calore, sono di piccole dimensioni e, in genere, non costano molto. Ma gli alimentatori con regolazione a commutazione sono assai complicati; difficili quindi da realizzare e mettere a punto. Inoltre producono un notevole rumore ad alta frequenza e reagiscono piuttosto lentamente alle variazioni di carico, con tempi che si aggirano intorno ai millesimi di secondo. E queste ultime considerazioni, per quanto abbiamo detto in precedenza, li rendono difficilmente adattabili alle esigenze di laboratorio, se non per quelle potenze che, in modo diverso, sarebbe problematico ottenere in pratica, vale a dire dal mezzo chilowatt in su.
Al contrario degli alimentatori a commutazione, quelli con regolazione in serie presentano un basso rumore elettrico in uscita e reagiscono assai rapidamente alle variazioni di carico. E questi sono i motivi principali per cui, nel progettare il nostro alimentatore, abbiamo optato per la soluzione della regolazione in serie. La quale consiste nel realizzare una tensione continua, mediante trasformatore, ponte di diodi e condensatore elettrolitico di elevato valore. Naturalmente si tratta di una tensione continua non stabilizzata rispetto alle variazioni di rete e di carico, contenente pure un certo ronzìo a 100 Hz, dovuto alle pulsazioni del circuito raddrizzatore ad onda intera, a diodi e a condensatore; ma il picco minimo di tale tensione, nel peggiore dei casi, ovvero in presenza di minimo valore di tensione di rete e massimo carico in uscita, valutati sul picco inferiore dell'ondulazione a 100 Hz, deve risultare superiore al valore massimo della tensione d'uscita aumentato di alcuni volt, necessari normalmente al circuito regolatore per funzionare perfettamente. Perché altrimenti tutta la differenza di potenziale, esistente fra l'uscita costante e l'ingresso variabile, deve essere assorbita da uno o più transistor, collegati in serie all'uscita. Ed ecco così spiegato perché questo tipo di regolazione assume la denominazione di regolazione in serie.
Il transistor, o i transistor, collegati in serie con l'uscita, debbono essere convenientemente comandati da un circuito di controllo della tensione uscente, che prende il nome di spira di regolazione della tensione. Un tale circuito, ovviamente, dissipa in calore una quantità di

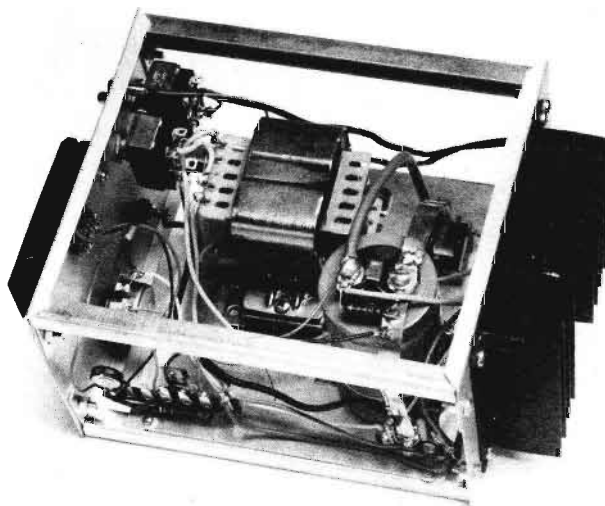



Fig. 7 - In questa ripresa fotografica dall'alto sono visibili i principali elementi che concorrono alla formazione del circuito dell'alimentatore stabilizzato.

energia pari alla caduta di tensione sul circuito regolatore, determinata in pratica dal valore della tensione d'entrata, diminuito di quello della tensione d'uscita e moltiplicato per quello della corrente di carico.

UNA SOLUZIONE INNOVATIVA

Tutti i circuiti di controllo, quello della spira di tensione, quello di corrente per la protezione dell'alimentatore e degli apparati ad esso connessi, nonché il transistor finale collegato in serie al carico, possono essere, allo stato attuale della tecnica, conglobati in un unico circuito integrato monolitico. E infatti noi stessi abbiamo scelto questa moderna soluzione, che ci ha permesso di realizzare un dispositivo assai semplice ma dalle prestazioni eccezionali.
L'integrato utilizzato è LM 338 K, che nel prossimo numero della rivista formerà l'oggetto di un interessante articolo, che ancor meglio potranno apprezzare quei lettori che, costruendo l'alimentatore, avranno constatato e valutato il funzionamento di questo circuito integrato di potenza.

CIRCUITO DELL'ALIMENTATORE

Ultimata l'esposizione delle molte nozioni teoriche che interessano l'alimentatore, vediamo ora di ricordare i principali dettagli circuitali del progetto riportato in figura 1.
Il trasformatore T1 è dotato di un avvolgimento primario a 220 V e di due avvolgimenti secondari, entrambi a 9 V, che debbono essere collegati in serie, in modo da poter inviare al ponte raddrizzatore P1 due tensioni alternate diverse.
La selezione delle due tensioni secondarie di T1 avviene tramite il deviatore S2, che consente all'operatore di disporre di due portate in uscita dall'alimentatore.
Commutando S2 su 7 V, in uscita sono disponibili tutte le tensioni continue, perfettamente stabilizzate, comprese fra 1,25 V e 7 V, purché l'assorbimento di corrente non superi i 3 A. Con S2 commutato su 14 V, in uscita sono disponibili tutte le tensioni continue, stabilizzate, comprese fra 1,25 V e 14 V, purché anche in questa seconda portata non si prelevino più di 3 A.

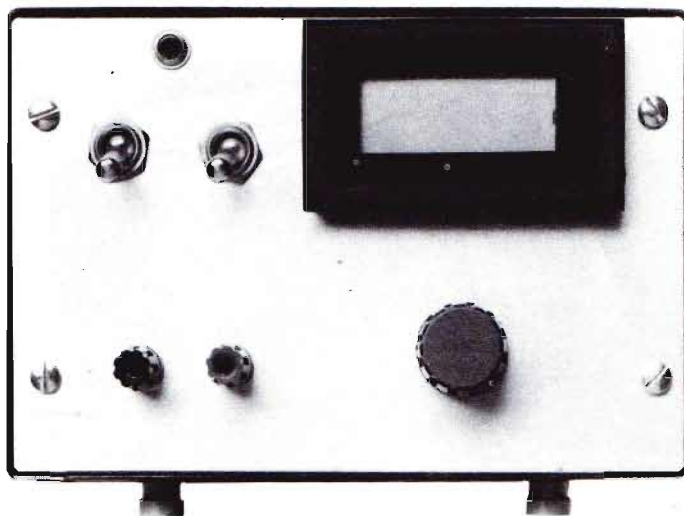



Fig. 8 - Sul pannello frontale del dispositivo sono presenti i seguenti elementi: il display a cristalli liquidi del voltmetro digitale, la manopola di regolazione della tensione in uscita, la lampada-spia LN, l'interruttore S1, il deviatore S2 e i due morsetti per il prelievo delle tensioni stabilizzate.

In pratica, regolando il potenziometro della tensione d'uscita R3, si possono ottenere pure valori di tensioni più elevate di quelle ora citate, ma la stabilizzazione viene a cessare. I valori di tensione massima raggiungibili sulle due portate sono quelli di 8 V ÷ 10 V e 18 V ÷ 20 V, a seconda delle correnti assorbite.
Anche il ripple, inesistente sulle due gamme 1,25 V ÷ 7 V e 1,25 ÷ 14 V, compare quando i valori limite di 7 V e 14 V vengono superati ed aumenta proporzionalmente coll'aumentare dell'assorbimento di corrente.
La soglia di stabilizzazione della tensione in uscita rimane stabilita dalla differenza tra il valore della tensione d'entrata VE sull'integrato IC1 e quello della tensione d'uscita VU dello stesso integrato.
I due diodi al silicio D1 - D2 proteggono l'integrato IC1 al momento dello spegnimento del circuito, quando un eventuale. grosso condensatore, presente sul carico, rimane caricato dopo la scarica dell'elettrolitico C3, mandando in inversa IC1. Un tale accorgimento protettivo deve essere adottato pure nel caso di un circuito alimentato da più alimentatori, le cui sequenze di accensioni e spegnimenti non possono essere ovviamente simultanee.

DUE UTILI PORTATE

Giunti a questo punto, il lettore si sarà già domandato per quale motivo sono state introdotte nel circuito due diverse portate di tensioni, quando una di queste, precisamente quella a 7 V, rimane conglobata in quella a 14 V. Ebbene, la risposta a tale domanda è stata data in sede di esposizione teorica delle caratteristiche dell'alimentatore. Ora, tuttavia, possiamo ancor meglio svilupparla.
È stato detto che il circuito di regolazione, nel nostro caso l'integrato IC1, dissipa in calore una quantità di energia pari alla caduta di tensione, che viene valutata dall'entità della tensione d'entrata, diminuita di quella della tensione d'uscita e moltiplicata per il valore della corrente di carico. È ovvio, quindi, che per contenere entro limiti tollerabili il riscaldamento dell'integrato IC1, i fattori che concorrono alla determinazione del prodotto menziona-

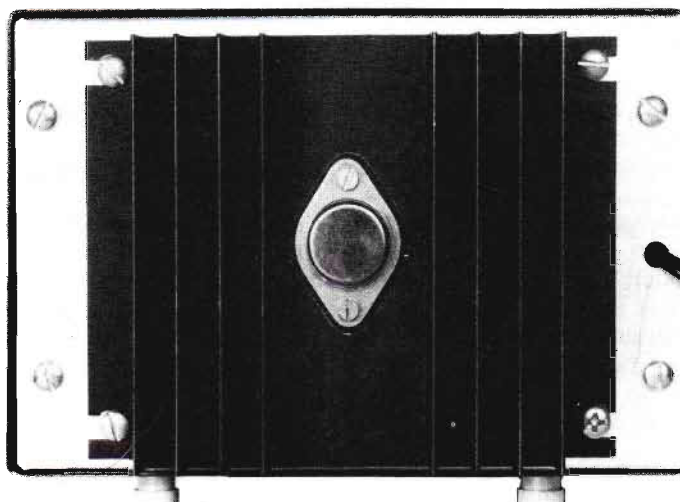



Fig. 9 - Si nota, in questa foto, la parte posteriore dell'alimentatore stabilizzato, quella in cui è montato l'integrato IC1 sopra una piastra di dispersione del calore (radiatore) di notevoli dimensioni.

to non possono essere elevati. Pertanto, se la corrente che si vuol assorbire è notevole, la differenza VE - VU deve essere modesta, in modo che tale sia pure modesto il prodotto della tensione moltiplicata per la corrente. Facciamo un esempio. Quando necessita una tensione di 5 V, con un assorbimento di corrente di 0,2 A, conviene commutare l'alimentatore sulla portata 7 V. Perché in questo caso la potenza dissipata da IC1 è di:

(7 V – 5 V) x 0,2 A = 0,4 W

Mentre, se l'alimentatore fosse stato commutato sulla portata 14 V, la potenza dissipata da IC1 sarebbe stata di:

(14 – 5) x 0,2 A = 1,8 W)

In generale, dunque, la portata deve essere scelta, di volta in volta, in base al tipo di carico da collegare all'alimentatore. Ma è ovvio che, in tutti quei casi in cui la tensione stabilizzata necessaria assume un valore compreso fra i 7 V e i 14 V, non sussiste più alcuna scelta e l'operatore è costretto a servirsi della portata 1,25 V ÷ 14 V. Quel che importa è di non superare il limite di prelievo di corrente di 3 A, perché al di là di tale valore, come è stato detto, cessano i vantaggi della perfetta stabilizzazione e subentrano pure i ronzìi.

VOLTMETRO DIGITALE

La tensione in uscita dall'alimentatore, regolata tramite il potenziometro a filo R3, può essere "letta" direttamente su un voltmetro digitale, oppure sulla scala di un normale voltmetro analogico da 20 V fondo-scala.
Lo schema riportato in figura 3 interpreta il modo con cui il voltmetro digitale deve essere collegato al circuito dell'alimentatore.
Contrariamente a quanto avviene per i voltmetri analogici, che si autoalimentano all'atto delle misure, i voltmetri digitali debbono essere alimentati con una tensione stabilizzata, il cui valore è, in genere, di 5 V o di 9 V.
Il modello da noi utilizzato è prodotto dalla AUREL e reca la sigla AM35C. Si tratta di un

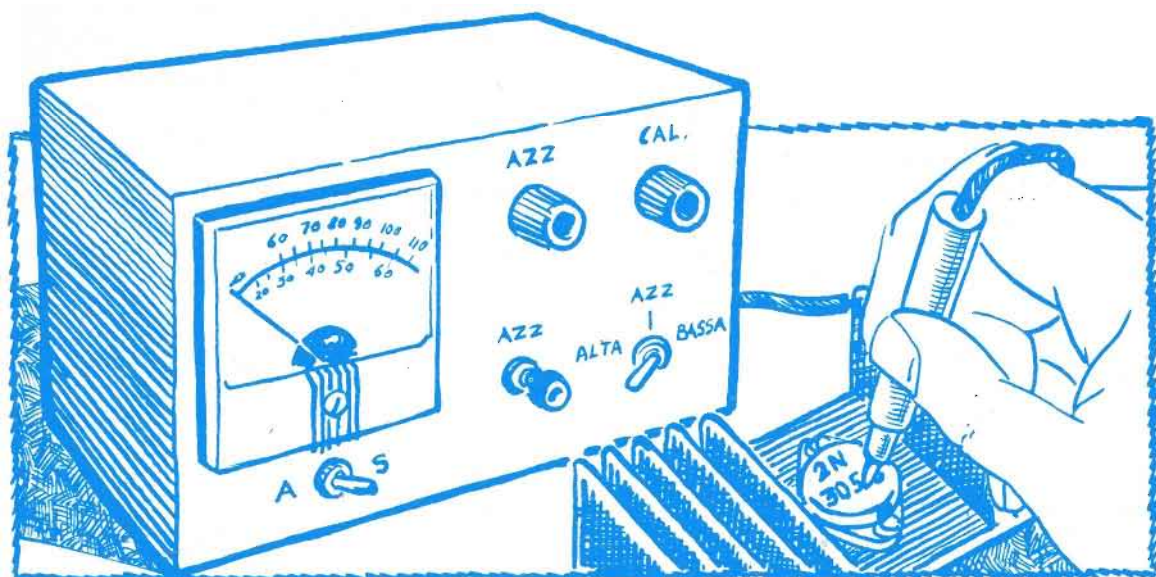
indicatore a cristalli liquidi che deve essere alimentato con la tensione stabilizzata di 5 Vcc. Naturalmente, qualsiasi altro modello potrà essere montato sull'alimentatore, purché vengano rispettati i dati di impiego suggeriti dal costruttore (tensione di alimentazione, collegamenti, ecc.). Ma si tenga presente che, questi voltmetri, la cui precisione di lettura si spinge fino al millivolt, sono molto costosi (25.000 lire ÷ 80.000 lire).
La tensione di alimentazione del voltmetro digitale viene prelevata dai punti A - B del circuito di figura 1 dell'alimentatore. Questa, poi, viene sottoposta al processo di stabilizzazione svolto dall'integrato IC2 (figura 3), che è uno stabilizzatore di tipo 7805, ma che deve essere di tipo 7809 se il voltmetro digitale richiede una tensione di alimentazione di 9 V.
Il partitore di tensione, composto dalla resistenza R4 e dal trimmer R5, consente di effettuare la taratura precisa della tensione con il metodo di confronto, tramite un tester digitale di riferimento collegato in uscita.
I punti C- D dello schema di figura 3 debbono essere collegati con i punti contrassegnati con le stesse lettere nello schema di figura 1.

MONTAGGIO DELL'ALIMENTATORE

La realizzazione pratica dell'alimentatore, illustrata in figura 2, richiede particolare attenzione da parte del montatore e, soprattutto, impiego di componenti di buona qualità.
Lo schema di figura 2 interpreta il tipo di montaggio nel quale si fa uso del voltmetro digitale ed il cui circuito utilizzatore rimane fissato, in basso a sinistra, mediante una basetta isolante.

L'interruttore S1 ed il deviatore S2, che consente di commutare la portata dell'alimentatore, debbono essere in grado di sopportare correnti fino a 5 A. Si tratta dunque di componenti robusti e di dimensioni superiori alla norma.
Il ponte raddrizzatore P1, da noi impiegato, è da 25 A, perché di facile fissaggio, molto solido ed economico.
La lampada-spia al neon LN deve essere di tipo con resistenza di protezione incorporata e naturalmente adatta a funzionare con la tensione alternata di 220 V.
Il condensatore elettrolitico C3 è di tipo professionale, con reofori e vite di notevoli dimensioni (5 cm di diametro e 8 cm di altezza). Soltanto in caso di accertata irreperibilità di tale componente, anche se questo elemento, così come tutti gli altri necessari per la realizzazione dell'alimentatore sono reperibili presso la BCA di Imola (BO), Via T. Campanella, 134 (tel. 0542 - 35871), si potrà sostituirlo con dieci condensatori elettrolitici da 1.000 μF - 36 Vl, collegati in parallelo tra di loro.
Tutti i collegamenti elettrici interessati da tensioni, fatta eccezione per quelli del potenziometro R3 e del voltmetro digitale, dovranno essere realizzati con filo conduttore del diametro di 2 mm. Mentre il tratto, che congiunge il terminale positivo del ponte P1 con il morsetto positivo del condensatore elettrolitico C3, deve essere effettuato con filo di rame del diametro di 4 mm. Per il tratto rappresentativo della linea della tensione negativa, invece, si dovrà usare della piattina di rame stagnata, oppure del filo di rame nudo stagnato del diametro di 4 mm. Si tenga infine presente che, mentre la linea di conduzione della tensione negativa non è a massa, la carcassa dell'alimentatore dovrà essere connessa a terra.

MONTAGGIO DI IC1

L'integrato IC1 è un componente che, come si può notare nello schema pratico di figura 2 e nella foto riprodotta in figura 9, deve essere montato su apposito radiatore che, a sua volta, va applicato sulla parte posteriore del contenitore metallico dell'alimentatore.
Prima del montaggio di IC1, che va fatto secondo lo schema costruttivo di figura 5, ci si deve accertare che i fori praticati sul radiatore non presentino sbavature, le quali potrebbero perforare la mica e provocare facilmente dei cortocircuiti.
Il foglietto isolante di mica, prima del fissaggio del componente, deve essere cosparso, su entrambe le facce, di grasso al silicone, che facilita il processo di conduzione del calore generato da IC1 fra il componente ed il radiatore, che provvede poi a disperderlo nell'aria.
Per coloro che già altre volte hanno montato transistor in contenitore T03, come ad esempio il ben noto 2N3055, l'applicazione di IC1 apparirà semplice ed agevole, perché richiede lo stesso procedimento. Agli altri raccomandiamo di attenersi scrupolosamente a quanto illustrato in figura 5, cercando di stringere bene le viti di fissaggio a montaggio avvenuto.
Per stabilire un miglior contatto elettrico, le due linguette (LING.), come chiaramente indicato in figura 2, dovranno essere collegate fra loro mediante uno spezzone di filo conduttore del diametro di 2 mm.
Concludiamo qui la presentazione di questo ottimo alimentatore stabilizzato da laboratorio, che i nostri progettisti hanno voluto indirizzare ai lettori dilettanti, ma che pure i professionisti potranno apprezzare nel suo preciso e perfetto funzionamento.

TERMOMETRO CON NTC

Il valore della temperatura, raggiunto dai componenti elettronici, durante il loro funzionamento, costituisce un dato di rilevante importanza, che raramente il tecnico, dilettante o professionista, si preoccupa di conoscere con esattezza. Perché la fretta, ma piu spesso la superficialità, inducono l'operatore a trascurare questa misura e a limitare a qualche forma empirica il rilevamento termico. I transistor, le resistenze, i condensatori, vengono toccati con le dita, per trarne soltanto una sensazione fisiologica, non certo una valutazione convincente. Frequentemente, infatti, in molti laboratori di riparazioni elettroniche, si sente esclamare:

La precisa conoscenza dei valori di temperatura, raggiunti nelle varie parti circuitali dei dispositivi elettronici, rappresenta un elemento guida per ogni operatore, in sede di progettazione, collaudo, controllo o riparazione. Ecco perché il termometro, con strumento ad indice, deve essere apprezzato in tutti i laboratori amatoriali, dilettantistici e per principianti.

Per controllare la temperatura raggiunta dai componenti elettronici.

Per valutare le capacità di dispersione termica dei dissipatori.

Per disporre di segnalazioni rapide e a lettura diretta.

"questo componente scotta!", oppure, "il circuito in qualche punto brucia!". Ma si evita di approfondire ogni conoscenza sull'ordine esatto di grandezza della quantità di energia termica sviluppata in una parte precisa di un dispositivo sotto esame. Eppure, molti componenti elettronici moderni, in particolar modo i semiconduttori, per funzionare correttamente, non debbono mai superare un preciso livello massimo di temperatura, come avremo occasione di dire più avanti, nel corso del presente articolo. Per ora ricordiamo soltanto che la misura della temperatura sui semiconduttori, e sugli altri componenti circuitali di un qualsiasi apparato sotto controllo, non può essere effettuata, come è facilmente intuibile, con i tradizionali termometri a mercurio. Perché il termometro più adatto, in queste occasioni, è quello elettronico, dotato di una sonda-sensore, in grado di penetrare attraverso strette cavità o di attraversare grovigli di fili conduttori.

CIRCUITO TERMOMETRICO

In figura 1 è riportato il semplice progetto del dispositivo termometrico consigliabile per condurre rapide e corrette misure di temperatura dei componenti elettronici durante il loro funzionamento. Ma, si badi bene, le misure effettuabili si riferiscono alle temperature raggiunte dai vari elementi controllati e non alla quantità di calore da questi erogata.
Le due espressioni temperatura e calore, infatti, definiscono altrettanti concetti differenti. La temperatura indica uno stato fisico particolare dei corpi, il calore esprime una quantità. Facciamo un esempio chiarificatore. Poniamo un ago sopra la fiamma di una candela e constatiamo che esso diventa rapidamente incandescente. In questo caso la temperatura dell'ago ha raggiunto valori elevatissimi, mentre la quantità di calore da esso assorbita è alquanto modesta. Al contrario, l'acqua contenuta in una vasca da bagno raggiunge, press'a poco, la temperatura corporea, cioè una temperatura relativamente bassa, ma durante il processo di riscaldamento acquista una grandissima quantità di calore. Ed ora, differenziati questi due concetti, riprendiamo la descrizione del circuito di figura 1, con il quale si eseguono esclusivamente misure di temperatura.
La sonda-sensore è rappresentata da una resistenza NTC (negative temperature coefficient), ossia da una resistenza a coefficiente negativo, nella quale, al contrario di quanto avviene nelle normali resistenze, il valore resistivo diminuisce all'aumentare della temperatura. La resistenza NTC, dunque, presenta un valore diverso ad ogni valore diverso di temperatura.
Questa è quindi la maggiore caratteristica che fa della resistenza NTC il componente più adatto a comporre il sensore del termometro elettronico.
Per dovere di informazione, ricordiamo che le resistenze NTC sono composte, generalmente, con ossidi metallici di vario tipo, miscelati fra loro, con proprietà simili a quelle dei semiconduttori; questi ossidi vengono pressati e ricoperti con opportune sostanze protettive. E, come accade per gli altri componenti elettronici, anche nel settore delle resistenze NTC esiste tutta una varietà di modelli, che si differenziano tra loro per il valore nominale della resistenza, generalmente riferito alla temperatura di 25 °C, per la diversa potenza massima dissipabile, per la sensibilità e per la forma, che può essere a vite metallica, a tubetto, a pasticca, ecc.
Nel progetto di figura 1, la resistenza NTC è

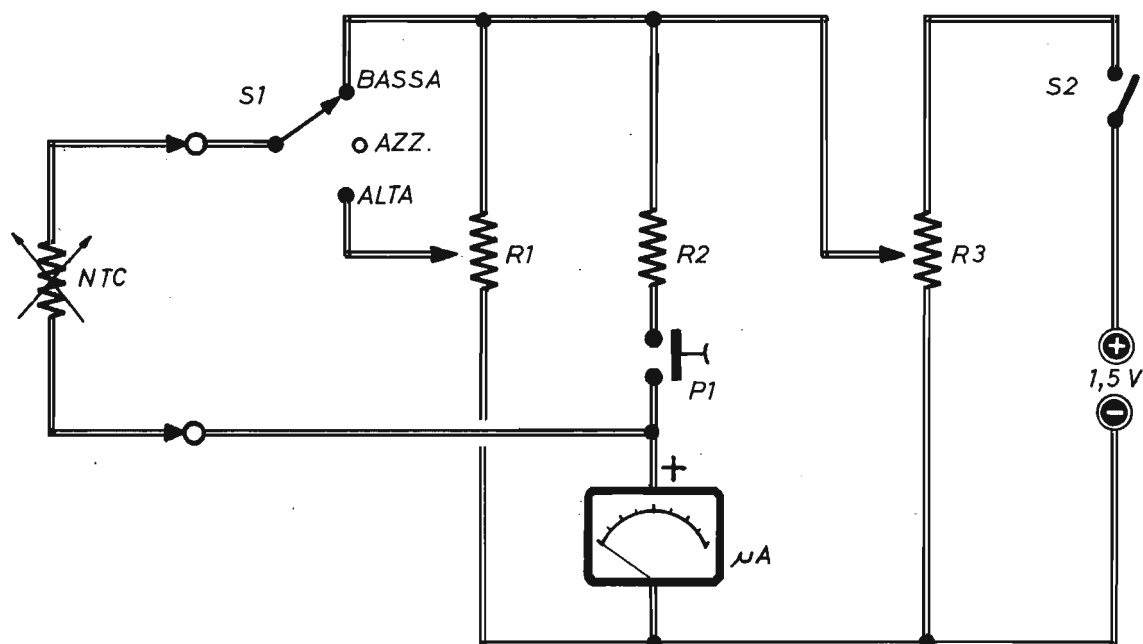



Fig. 1 - Circuito teorico del termometro elettronico con lettura delle temperature su scala di strumento ad indice. L'azzeramento del microamperometro si ottiene premendo il pulsante P1 e regolando il potenziometro R3, dopo aver commutato S1 su AZZ. Il potenziometro R1 va regolato per il fondo-scala dell'indice dello strumento in fase di taratura della nuova scala termometrica.

COMPONENTI

Resistenze

R1	=	**500 ohm (potenz. a variaz. lin.)**
R2	=	**10.000 ohm**
R3	=	**500 ohm (potenz. a variaz. lin.)**

Varie

NTC	=	**resist. a coeff. neg. (50.000 ohm a 25 °C)**
S1	=	**comm. (1 via - 3 posiz.)**
S2	=	**interrutt.**
P1	=	**pulsante**
µA	=	**microamperometro (50 µA f.s.)**
Alim.	=	**1,5 V**

collegata in serie con un microamperometro (µA), che rileva le variazioni di corrente provocate da quelle resistive della NTC. Concludendo, quando varia la temperatura sulla NTC, varia la resistenza di questa e varia, conseguentemente, la corrente che la percorre e che viene segnalata dal microamperometro.
Il commutatore S1 conferisce al termometro la disponibilità di due portate di misure. In quella ALTA, la tensione di alimentazione viene attenuata dal potenziometro R1, con il quale si effettuano le operazioni di taratura.
L'alimentatore è rappresentato da una pila da 1,5 V, controllata dal potenziometro R3, che consente di ottenere l'azzeramento del microamperometro anche durante il normale funzionamento del termometro elettronico. In pratica, il potenziometro R3 compensa la scarica

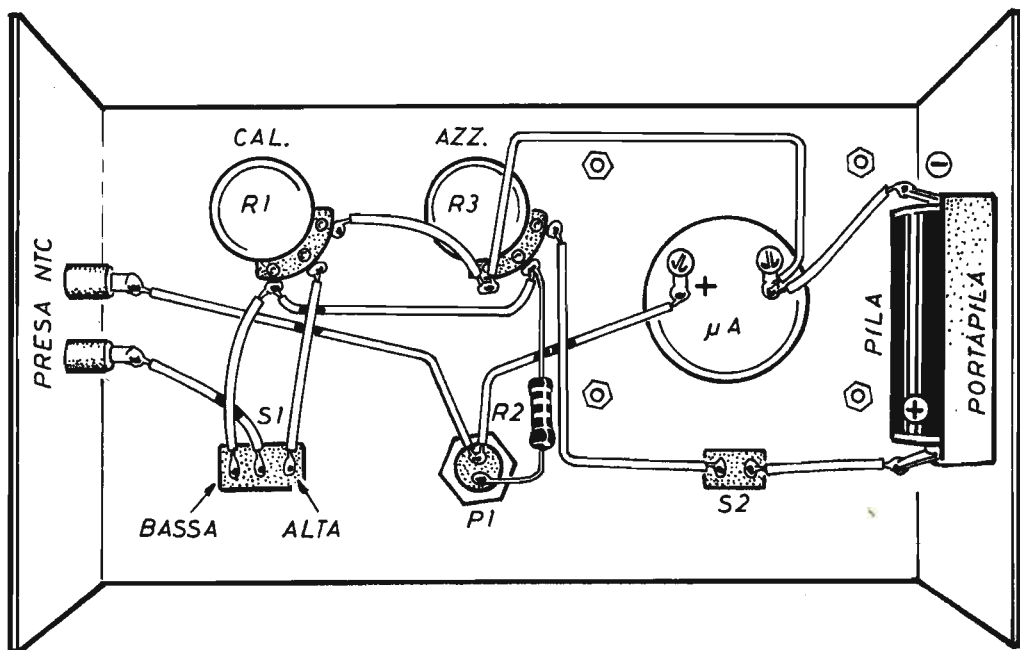



Fig. 2 - Piano costruttivo del termometro elettronico realizzato dentro un contenitore metallico. Sulla parte superiore sono presenti i comandi dei due potenziometri, lo strumento, l'interruttore, il commutatore ed il pulsante di azzeramento.

della pila, in modo da alimentare il circuito con una tensione costante.

MONTAGGIO E TARATURA

Il montaggio del circuito del termometro elettronico si realizza nel modo indicato nel piano costruttivo riportato in figura 2. Il tutto è composto in un contenitore metallico, sulla cui parte superiore sono presenti: la scala del microamperometro, i comandi dei due potenziometri R1 ed R3, il commutatore S1, il pulsante P1 e l'interruttore S2.
La scala del microamperometro dovrà essere ovviamente suddivisa in gradi centigradi, onde consentire la lettura diretta delle temperature. Il lettore quindi, in questo caso, è chiamato ad eseguire un'operazione un po' delicata, perché deve comporre una nuova scala, prendendo a modello il disegno riportato in figura 3.
Per realizzare la scala centigrada, occorre togliere il coperchio trasparente, protettivo della parte anteriore dello strumento. Poi, mediante un piccolo cacciavite, si debbono allentare le piccole viti che tengono bloccata la scala originale e sfilare questa, dalla sua sede, facendo bene attenzione a non piegare l'indice. Quindi, sulla faccia opposta, si incolla un pezzo di carta da disegno delle stesse dimensioni della scala e su questa, mediante un compasso a china, si traccia un arco di circonferenza, come quello di figura 3.
Poi si rimonta la scala, ma questa volta con la faccia originale rivolta verso l'interno dello strumento.
Così facendo, la vecchia scala, tarata in microampere, viene conservata integralmente, rimanendo disponibile per eventuali, altri usi dello strumento ad indice.
L'arco di circonferenza, tracciato sulla carta da disegno, deve essere suddiviso in gradi centigra-

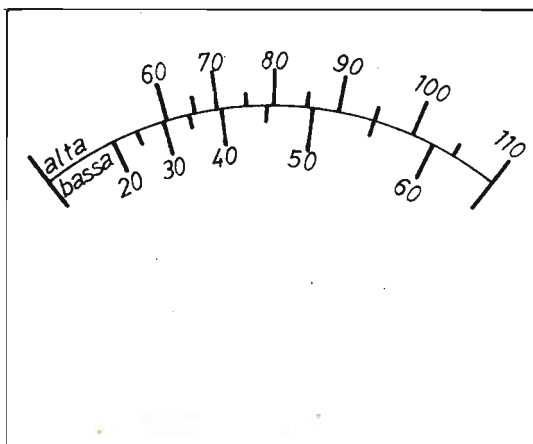



Fig. 3 - Così deve essere composta la nuova scala termometrica da applicare sul microamperometro. Le due portate, alta e bassa, consentono di effettuare le misure su due gamme di temperature.

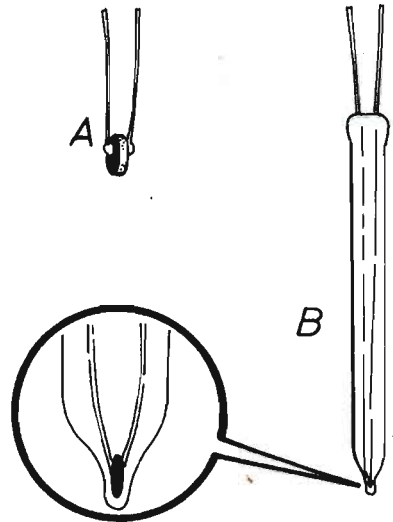
di in sede di taratura del termometro elettronico.
Una volta completato il montaggio del circuito di figura 1, si pone il commutatore S1 sulla posizione di azzeramento (AZZ.) e si alimenta il termometro chiudendo l'interruttore S2. Poi si preme il pulsante P1 e si regola il potenziometro R3 in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala. A questo punto si prende un pentolino contenente olio minerale, per esempio quello usato per il motore degli autoveicoli e vi si immerge un piccolo termometro a mercurio, con scala di valori compresi fra 0 °C e 150 °C, assieme al sensore del termometro elettronico, cioè assieme alla resistenza NTC. Ed ora si può iniziare il riscaldamento del pentolino, dopo aver commutato S1 sulla posizione BASSA. Il riscaldamento del pentolino deve avvenire molto lentamente e l'olio minerale deve essere mestato costantemente. Durante questa operazione, si osservano attentamente i valori di temperatura raggiunti dal termometro a colonnina di mercurio e, in corrispondenza della posizione assunta dall'indice del microamperometro, si segnano, sull'arco di circonferenza, questi valori, ovviamente scegliendo soltanto quelli che corrispondono a numeri interi.
Quando l'indice raggiunge il fondo-scala, si commuta S1 sulla posizione ALTA e si continua a riscaldare l'olio minerale fino alla temperatura di 110 °C. Si regola quindi il potenziometro R1 per la solita condizione di fondo-scala e si lascia raffreddare l'olio e, a mano a mano che questo si raffredda, si segnano tutti i valori rappresentativi della seconda scala, quella della portata ALTA.
Ricordiamo che la precisione di lettura del termometro elettronico dipende, principalmente, dalla qualità dei componenti impiegati nel montaggio, soprattutto da quella dei potenziometri e dall'attenzione posta durante la fase di taratura del circuito. Non è raro, infatti, che si possano toccare differenze di ± 1 °C, anche se quelle di ± 5 °C, in elettronica, debbono considerarsi più che sufficienti.

LA TEMPERATURA NEI COMPONENTI

Abbiamo già richiamato l'attenzione del lettore sull'importanza assunta dalla temperatura raggiunta dai componenti elettronici durante il loro funzionamento negli apparati di qualsiasi tipo. Ora possiamo aggiungere che le temperature troppo elevate riducono drasticamente la vita di molti componenti, in modo particolare quella dei condensatori elettrolitici, degli integrati, dei transistor di potenza e dei diodi. E questo è uno dei principali motivi per cui molti televisori si spengono dopo pochi mesi di vita, molti ricevitori radio tacciono troppo presto e tanti altri dispositivi cessano di funzionare.
Quando una casa costruttrice di componenti elettronici immette sul mercato un nuovo prodotto, normalmente dichiara entro quali limiti

A

B

Fig. 4 - Le resistenze NTC, più adatte per il termometro elettronico descritto nel testo, sono quelle di piccole dimensioni, che rispondono rapidamente alle variazioni di temperatura. Il modello riprodotto in A è di tipo molto comune e costa poco. Quello riportato in B, la cui risposta è rapidissima, costa assai di più. La protezione del componente si raggiunge con il suo inserimento dentro una custodia di plastica di piccolissimo spessore, così come indicato nel disegno pubblicato all'inizio dell'articolo.

di temperature questo può funzionare senza subire danno. Per esempio, negli integrati per uso civile, questi limiti sono di solito di 0 °C e di 75 °C, per i componenti attivi al silicio, la gamma di temperature tollerabili è di –55 °C + 175 °C. I condensatori elettrolitici riducono il loro valore capacitivo, rispetto a quello nominale, alle basse temperature, quelle inferiori allo 0 °C. Alle alte temperature, invece, al di sopra degli 85 °C e dei 105 °C, a seconda dei tipi, abbreviano la loro durata di vita a poche centinaia di ore.

NECESSITÀ DEL DISSIPATORE

Per dissipare il calore generato dai componenti elettronici, come si sa, è possibile far uso di adeguati elementi dissipatori, per la cui scelta occorre conoscere la temperatura alla quale lavora il componente e quella dell'ambiente in cui si trova. Ma vediamo di spiegarci bene attraverso un esempio, supponendo di dover impiegare correttamente un transistor di potenza, in contenitore metallico (TO-3), come il famoso 2N3055. Ebbene, cominciamo col dire che la temperatura massima sopportabile dalla piastrina di silicio, contenuta internamente al transistor, ossia dentro l'involucro metallico visibile e che svolge il ruolo attivo del componente, è di 200 °C. Al di sopra di questa temperatura, si verificano fenomeni chimico-fisici che danneggiano, più o meno seriamente, il transistor stesso.
In pratica, la massima temperatura affidabile, quella in grado di consentire una lunga vita del 2N3055, è quella di 175 °C. Ma se il transistor, anziché in custodia metallica, fosse stato inserito in una custodia di plastica, ad esempio di tipo TO-3 Plastico, come avviene per il modello TP3055, questo limite di temperatura, a causa della presenza delle resine epossidiche, sarebbe rimasto al di sotto dei 150 °C. Ma ritorniamo al componente citato ad esempio, ossia al 2N3055 e consideriamo che la resistenza termica silicio-custodia è di circa 1,5 °C/W. Proponiamoci ora di voler ottenere sul transistor una dissipazione di potenza di 50 W. Ebbene, per il raggiungimento di questa condizione, tra la piastrina di silicio del transistor e la parte metallica esterna deve sussistere una differenza di temperatura di 75 °C, perché 50 x 1,5 = 75 °C. Pertanto, se il transistor è montato su un grosso dissipatore d'alluminio, con resistenza termica di 1,5 °C/W, alettato e con ventilazione forzata, la superficie del dissipatore dovrà raggiungere una temperatura inferiore di 75 °C (50 x 1,5 = 75 °C.) rispetto a quella misu-

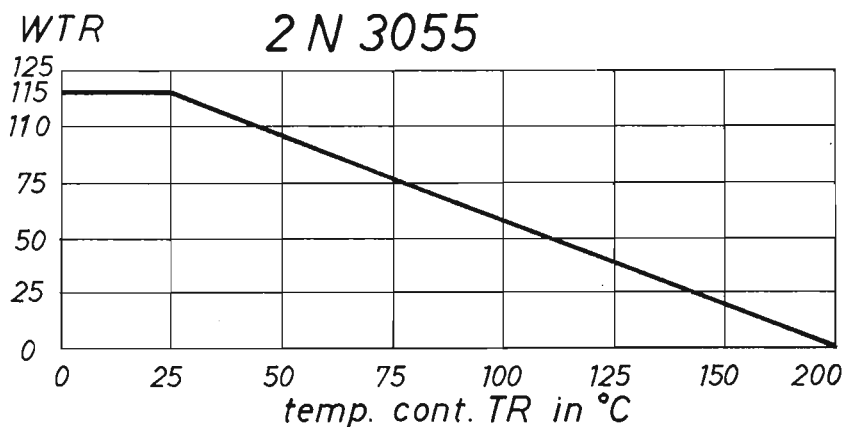



Fig. 5 - Diagramma relativo alle potenze cui può lavorare, senza subire danni, il transistor 2N3055, in relazione con le temperature raggiunte.

rata all'esterno del transistor. Per concludere, se la piastrina interna di silicio del transistor deve dissipare la potenza di 50 W, tenendo conto che la temperatura dell'aria che lambisce il dissipatore è solitamente di 25 °C, questa dovrà raggiungere una temperatura superiore ai 150 °C (75 + 75 = 150 °C), vale a dire quella di 175 °C (150 + 25 = 175 °C), che è la massima compatibile con una lunga vita del componente.

Se la temperatura dell'aria supera di 25 °C, è facile intuire come l'integrità del transistor possa correre seri rischi. In tal caso, se non si possono aumentare le dimensioni del dissipatore, che nell'esempio citato è già abbastanza grosso ed efficiente, si deve per forza diminuire la potenza dissipata. In sostanza, mano a mano che si eleva la temperatura della custodia del transistor, a causa di una eccessiva potenza dissipata, dell'alta temperatura ambiente o per l'impiego di un piccolo e poco efficiente dissipatore del calore generato, la massima potenza che può dissipare il transistor diminuisce.

Il diagramma riportato in figura 5 interpreta quanto ora è stato affermato. Con la sigla WTR vengono citati, sull'asse delle ordinate, i valori delle potenze massime espressi in watt e dissipati in modo continuo dal TR (transistor). Sull'asse delle ascisse, invece, sono riportati i valori delle temperature (temp.) rilevati sul contenitore (cont.) del 2N3055 ed espressi in gradi centigradi.

Per il controllo di tutte queste temperature serve un termometro dotato di una sonda manovrabile come il puntale del tester. Una sonda ed un circuito di misura come quelli che abbiamo presentato in queste pagine.

CLACSON DI CORTESIA

Ogni conduttore di autoveicoli sa che i dispositivi di segnalazione acustica debbono essere usati con la massima moderazione. Fuori dai centri abitati, ad esempio, il loro uso diventa obbligatorio ogni qual volta le circostanze lo consigliano. Mentre nei centri abitati, fatta eccezione per i casi di pericolo immediato, le segnalazioni acustiche sono vietate. Soprattutto durante le ore notturne, allo scopo di tutelare la pubblica quiete e nel quadro generale della lotta contro i rumori, mentre all'automobilista viene concessa libertà d'uso dei proiettori a luce anabbagliante a breve intermittenza. Ma a chi guida, capita spesso di dover avvertire un ragazzino che sta giocando sulla strada, o a una persona anziana che abbandona inconsapevolmente il marciapiede, che si sta creando una situazione di pericolo. Nella quale, se si suona il clacson, si viola il codice della strada e si suscita nel pedone una sensazione violenta e talvolta sconvolgente, se si evita la segnalazione acustica, si corre il rischio di investire il passante. Perché, dunque, non ricorrere a una soluzione intermedia, vale a dire ad un segnale sonoro di modesta intensità, che gli amanti della natura potrebbero definire ecologico, che gli stessi tutori dei regolamenti stradali non punirebbero e che raggiungerebbe lo scopo di scongiurare, con cortesia, il pericolo di un investimento? Perché non adottare una soluzione che, anche

Pur essendo stato appositamente concepito per rappresentare un valido accessorio per automezzi, questo dispositivo potrà servire come sirena di avvertimento di inizio e fine lavoro nelle aziende, oppure come elemento di richiamo nei più svariati settori del modellismo.

Un dispositivo che vuol entrare in lotta contro i rumori molesti.

Il suono emesso è a basso livello e da tutti tollerabile.

in questo caso, può essere suggerita dall'elettronica, attraverso un semplice ma funzionale dispositivo, come quello che ora presenteremo? Sono domande queste, alle quali non può far eco che un coro di risposte affermative. In modo particolare da parte dei nostri amici automobilisti, che sapranno certamente apprezzare l'idea che i tecnici del periodico hanno coltivato ed attuato per loro e per quanti altri vorranno cimentarsi in questa nuova prova sperimentale.

CARATTERISTICHE

Per conferire al nostro avvisatore acustico un carattere distintivo, abbiamo fatto in modo che dal suo diffusore uscisse un suono particolare il quale, se riferito al codice morse, è il risultato di una sequenza di punti e linee, più precisamente di tre punti e una linea, che identificano la lettera V. Questa, universalmente, significa: ATTENZIONE.
La successione dei punti e delle linee è continua finché si tiene premuto un pulsante o chiuso un interruttore che, sulla macchina, dovranno essere sistemati nel cruscotto, in posizione facilmente accessibile al conduttore.
La particolare cadenza, imposta al suono emesso dal dispositivo, si è resa quasi necessaria anche dalla bassa potenza acustica in gioco, così da richiamare l'attenzione dei soli pedoni, quelli che occasionalmente vengono a trovarsi in prossimità del veicolo e non i conducenti di altri automezzi, al loro posto di guida, con motore acceso.
Naturalmente la frequenza del suono, come avremo modo di dire, potrà essere mutata a piacere e lo stesso livello audio potrà subire quelle riduzioni che, caso per caso, si potranno rendere necessarie.
La sequenza di tre punti e una linea, che caratterizzano l'emissione sonora dell'avvisatore acustico, così come noi l'abbiamo concepita, deve essere stabilita tramite la regolazione di un trimmer, mediante il quale il numero dei punti può aumentare o diminuire nella misura preferita.
L'assorbimento di corrente, richiesto dal funzionamento del dispositivo, è di 1 A ÷ 1,5 A, con la tensione di alimentazione di 12 Vcc derivata dalla batteria dell'autovettura. Ciò significa che è consigliabile far uso del clacson di cortesia soltanto a motore acceso. Ed è pure consigliabile, per motivi di sicurezza, effettuare il prelievo della tensione di alimentazione del circuito di accensione del motore e non direttamente dalla batteria.

ESAME DEL CIRCUITO

La prima parte del circuito di figura 1 è interessata dalla presenza dell'integrato IC1, che è di tipo 4093 e dentro il quale sono racchiuse quattro funzioni logiche elementari NAND a doppio ingresso.
Le prime tre funzioni logiche (a-b-c) rappresentano altrettanti oscillazioni il cui funzionamento si basa sul seguente principio.
Quando si controreaziona un inverter dotato di isteresi in entrata, mediante una rete resistivo-capacitiva, questo oscilla con una frequenza che rimane stabilita dal tempo che il condensatore impiega per caricarsi e scaricarsi, tra le due soglie del ciclo di isteresi, attraverso la resistenza.
Ogni sezione di IC1, come abbiamo detto, è costituita da una porta NAND con isteresi a due ingressi. Ora, se ad uno di questi ingressi viene applicata una tensione di valore superiore di due terzi rispetto a quella di alimentazio-

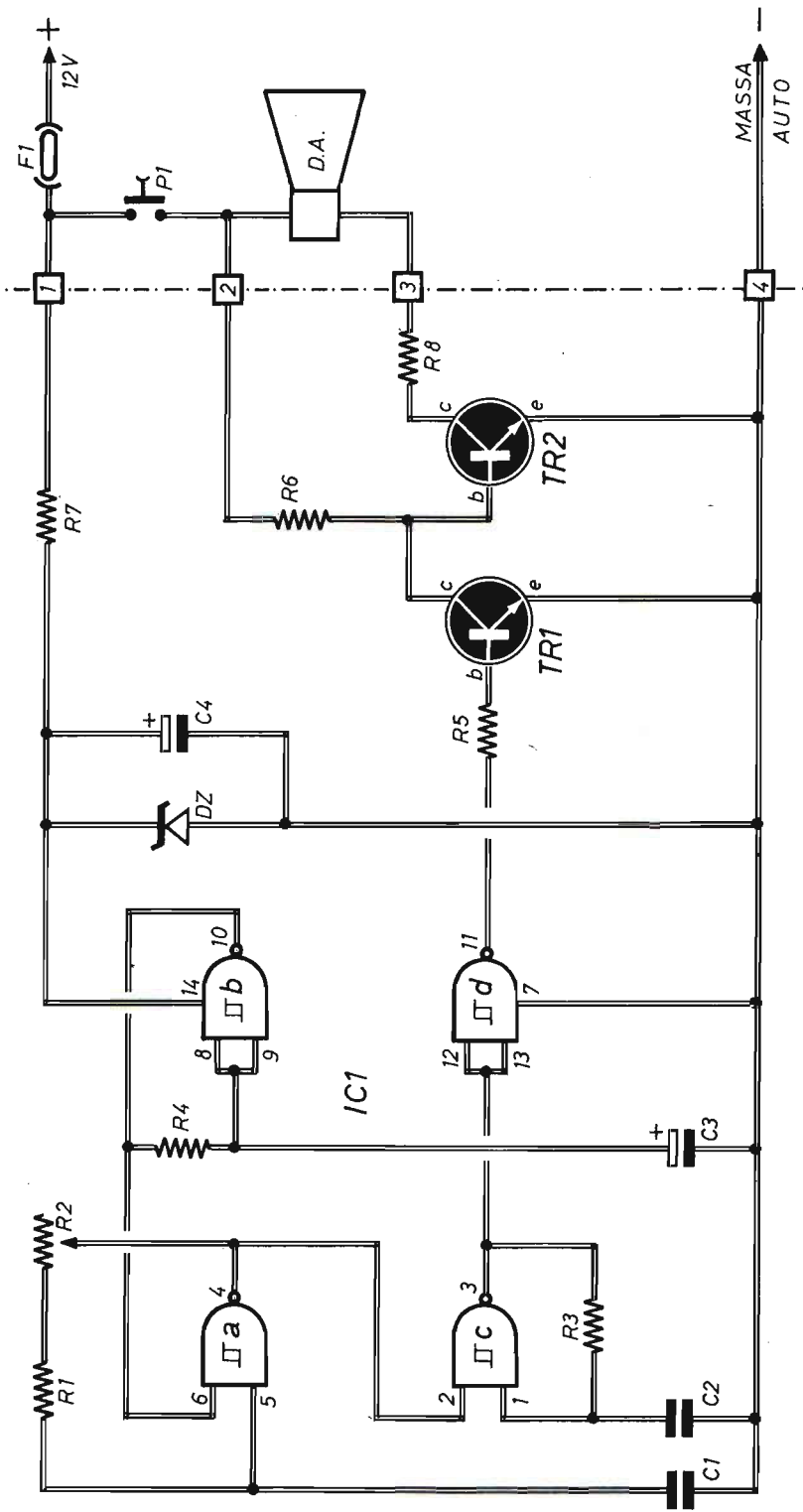



Fig. 1 - Circuito elettrico del clacson di cortesia. L'integrato IC1 genera le oscillazioni, il trimmer R2 stabilisce il numero dei suoni che si identificano con i punti del codice morse, il pulsante P1 avvia il funzionamento del dispositivo.

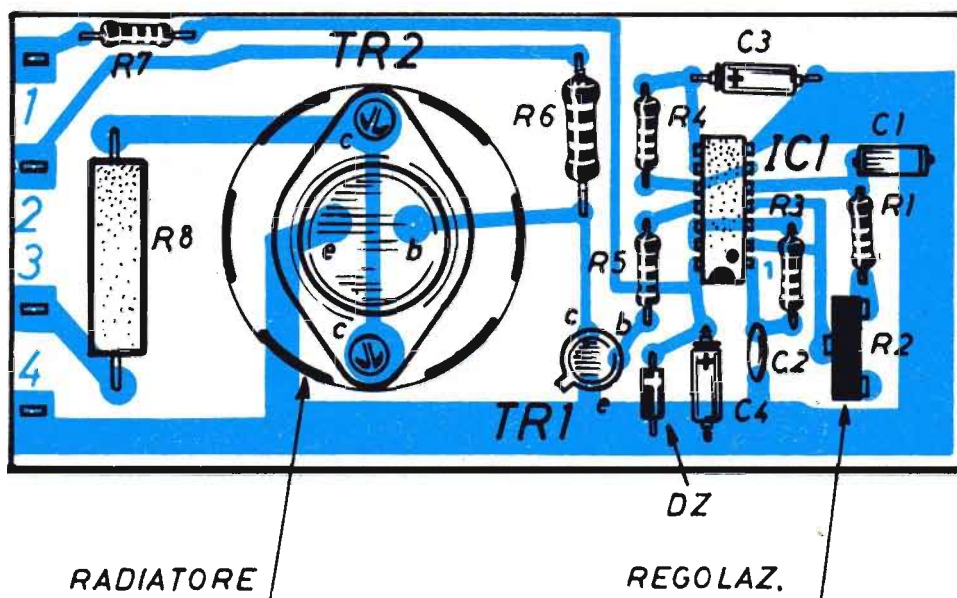



Fig. 2 - Piano costruttivo, eseguito su circuito stampato, del modulo elettronico del clacson di cortesia. Il transistor amplificatore di potenza TR2, è montato su apposito, robusto elemento radiatore.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 200.000 pF
C2 = 22.000 pF
C3 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 1 megaohm - 1/4 W
R2 = 2,2 megaohm (trimmer)
R3 = 330.000 ohm - 1/4 W
R4 = 220.000 ohm
R5 = 1.000 ohm - 1/4 W
R6 = 220 ohm - 2 W
R7 = 470 ohm - 1/4 W
R8 = 4 ohm - 5 W oppure 8,2 ohm - 10 W

Varie

IC1 = integrato (4093B)
TR1 = transistor (2N1711)
TR2 = transistor (2N3055)
DZ = diodo zener (6,2 V - 1 W)
F1 = fusibile (5 A)
P1 = pulsante
D.A. = diffusore acustico (8 ohm - 30 ÷ 50 W)

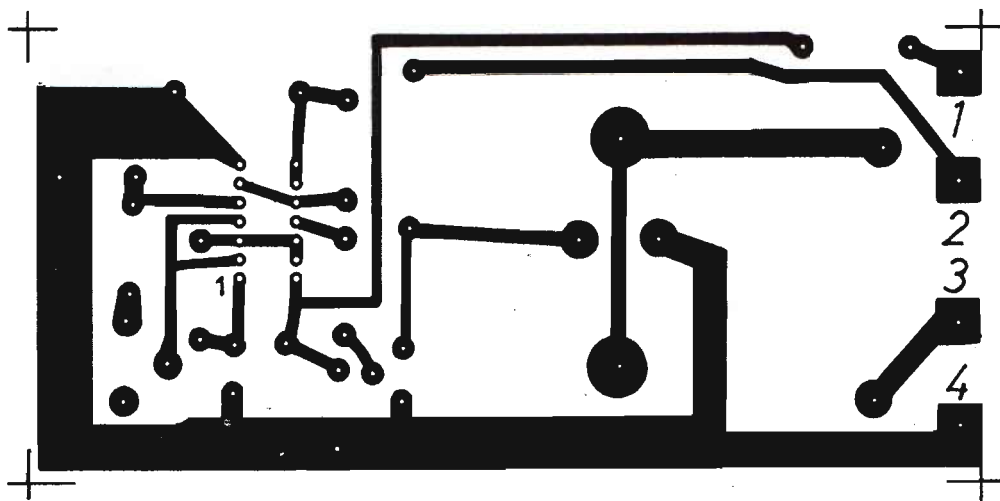



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato necessario per la realizzazione del modulo elettronico del clacson di cortesia.

ne dell'integrato, ossia, nel nostro caso, una tensione di 6,2 V, vale a dire, se il livello di uno dei due ingressi viene portato ad uno stato logico alto, la sezione di IC1 si comporta come un inverter, mantenendo sempre l'isteresi all'ingresso.
Osservando lo schema elettrico di figura 1, è facile intuire che, essendo alta l'uscita della sezione, la resistenza ad essa collegata in uscita tende a caricare verso l'alto il condensatore collegato in entrata. Conseguentemente, quando l'entrata raggiunge il livello alto, l'uscita scatta istantaneamente verso il basso per l'effetto rigenerativo dell'esteresi. Ma una volta raggiunto il livello basso, l'uscita scarica, sempre attraverso la resistenza di reazione, il condensatore, fino a portarlo al livello basso. Allora l'uscita ritorna alta ed il ciclo si ripete.
Contrariamente a quanto avviene per le sezioni IC1a-IC1c, in quella IC1b i due ingressi (8-9) sono collegati assieme. Questa sezione, dunque, è utilizzata come inverter con isteresi reazionato tramite la resistenza R4 ed il condensatore elettrolitico C3. E la sua frequenza di oscillazione resta stabilita dai valori dei due componenti ora citati e dalle caratteristiche dell'integrato IC1.
La forma dell'oscillazione è quadra, ossia in grado di far assumere, all'ingresso 6 della sezione IC1a, i due diversi stati logici "alto" e "basso", alternativamente.
Quando l'ingresso 6 di IC1a è alto, questa sezione oscilla alla frequenza stabilita dalla rete di reazione R1 - R2 - C1. Ma essendo R2 un trimmer, cioè una resistenza variabile, questa consente di regolare a piacere la frequenza di oscillazione della sezione IC1a.
L'onda quadra, generata dalla sezione IC1a pilota la sezione IC1c attraverso l'ingresso 2 il quale, quando si trova allo stato logico alto, oscilla alla frequenza stabilita dalla resistenza R3 e dal condensatore C2.
Il treno di impulsi quadri, riportato nel programma di figura 6, quando è presente sull'uscita della sezione IC1c, più precisamente sul piedino 3 di questa, rimane "isolato" dalla sezione IC1d. La quale inverte gli impulsi e li usa per comandare il transistor TR1.

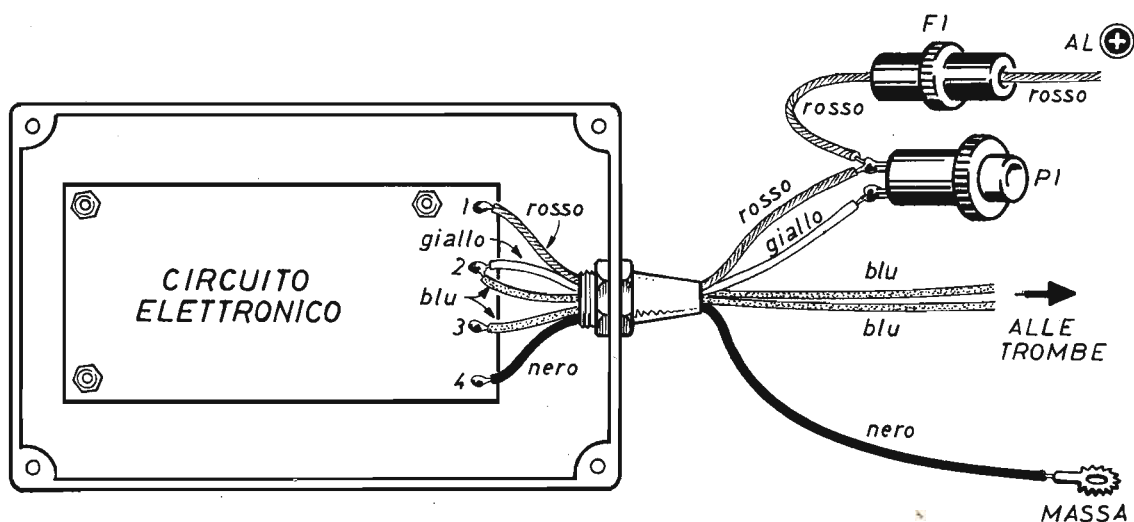



Fig. 4 - In questo schema vengono abbondantemente illustrati i collegamenti, per mezzo di fili conduttori diversamente colorati, tra la basetta del modulo elettronico, le trombe acustiche e la tensione di alimentazione.

La corrente uscente dall'integrato IC1, che è di tipo CMOS, è alquanto debole per poter pilotare un trasduttore acustico come quello necessario per diffondere un segnale in ambienti aperti e rumorosi. Essa deve quindi essere amplificata. E a ciò provvedono i due transistor TR1 - TR2, entrambi di tipo NPN.
Il diffusore acustico D.A. è collegato con il collettore di TR2 tramite la resistenza R8, che consente di limitare, entro i limiti tollerati, la corrente provocata dagli impulsi.
Qualora il diffusore utilizzato fosse di tipo fortemente induttivo, sarà bene collegare, fra i terminali 2-3 del circuito stampato, un diodo veloce, come ad esempio il modello UF4001 o il BYV26, con il catodo rivolto verso il terminale 2, con lo scopo di proteggere il transistor TR2 dalle eventuali extratensioni di apertura del carico induttivo.

NOTE COSTRUTTIVE

Il clacson di cortesia potrà essere montato in qualsiasi maniera. Noi, tuttavia, consigliamo la tecnica del circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 3. Su di esso si realizza il dispositivo nel modo indicato dallo schema pratico di figura 2.
La basetta isolante, sulla quale si compone il circuito, è di forma rettangolare, delle dimensioni di 12,7 cm x 6 cm, di vetronite o bachelite, indifferentemente.
Il transistor amplificatore di potenza TR2, deve essere montato su un efficace elemento radiatore, in grado di mantenere a bassa temperatura il componente durante il funzionamento del clacson, soprattutto se questo viene usato come sirena in un'azienda o viene comunque sottoposto a funzionamenti di durata relativamente lunga.
Nell'elenco componenti abbiamo prescritto, per il condensatore C2, il valore capacitivo di 22.000 pF, ma questo potrà essere ridotto a 10.000 pF, scegliendo fra i due valori quello che produce il suono più gradito. In ogni caso si tenga presente che IC1a genera i punti, la cui quantità può essere portata a tre, come detto

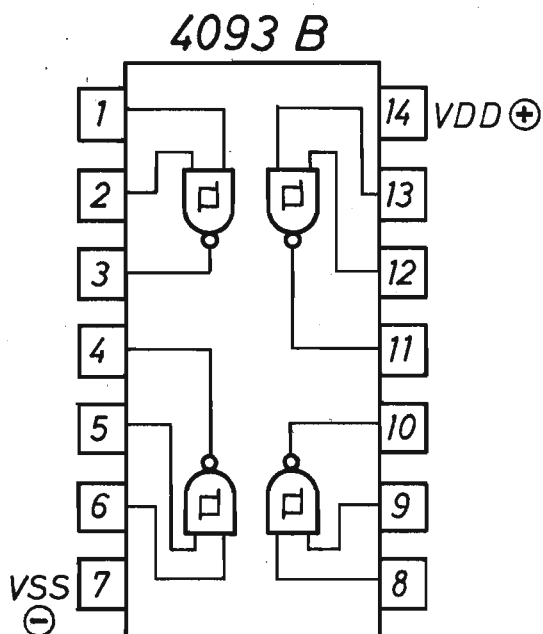



Fig. 5 - Schema di corrispondenza fra le quattro funzioni NAND dell'integrato 4093 B e i quattordici piedini del componente.

all'inizio del presente articolo, agendo sul trimmer R2, mentre la linea è prodotta dalla sezione IC1b dell'integrato 4083.

Nel citare il valore della resistenza R8, abbiamo elencato due valori resistivi diversi, quello di 4 ohm (5 W) e quello di 8,2 ohm (10 W). Con il primo (4 ohm) il livello audio del clacson è alto, con il secondo (8,2 ohm) è basso. Con i valori intermedi è possibile scegliere il livello preferito.

Il diffusore acustico D.A. deve essere rappresentato da una tromba metallica ed impermeabile per autovetture, con una potenza di 30 W o, meglio, di 50 W. Facciamo presente, infatti, che le trombe acustiche di grande potenza, anche se non vengono fatte lavorare ai livelli sonori per cui sono state costruite, sono molto robuste meccanicamente e sono quindi da preferirsi fra tutte le altre.

Una volta montato il circuito del clacson, questo verrà collaudato, dopo averlo collegato con un alimentatore in grado di erogare la tensione continua di 12 V e la corrente di 2 A, secondo il metodo illustrato in figura 4. La quale interpreta assai chiaramente il sistema più consigliabile per comporre i collegamenti fra la basetta del circuito stampato, il diffusore acustico e l'alimentazione.

Il fascio di conduttori fuoriesce dal contenitore metallico del dispositivo attraverso un unico bocchettone isolante, che può essere di gomma o di plastica, ma che deve garantire la tenuta stagna dell'involucro che racchiude il circuito del clacson.

Per la linea della tensione positiva è bene utilizzare un conduttore di color rosso, per quella di massa (linea della tensione negativa) un conduttore di color nero. Invece, i collegamenti con le trombe acustiche si compongono mediante due conduttori dello stesso colore, giacché le loro funzioni elettriche sono intercambiabili, cioè i due conduttori si possono scambiare tra loro. Per questi, nel nostro prototipo, abbiamo utilizzato due conduttori di color blu, come citato nello schema di figura 4.

Soltanto quando il lettore avrà constatato il perfetto funzionamento del dispositivo, potrà racchiudere la basetta, nella quale è composto il circuito elettronico, in un contenitore a prova d'acqua, ossia impermeabile, il quale verrà fissato, nel punto dell'automezzo ritenuto più idoneo, tramite viti bloccanti, allo scopo di evitare che le vibrazioni meccaniche del veicolo possano allentarle. Anche le saldature a stagno, dunque, dovranno essere eseguite a regola d'arte, con quantità di stagno sufficiente e di ottima qualità.

Per quanto riguarda il montaggio del pulsante P1, o dell'eventuale interruttore ci si potrà rivolgere ad un elettrauto, chiedendone la collaborazione. Ma i modelli da utilizzare debbono essere assolutamente di tipo adatto per autoveicoli. ossia in grado di sopportare correnti di 2 A ÷ 3 A. Questi potranno essere acquistati presso i rivenditori di parti di ricambio per auto.

Ricordiamo che la parte circuitale del clacson, interessata dall'integrato IC1, rimane costantemente in funzione ed assorbe quindi corrente anche quando il pulsante P1 non viene premuto. Ciò significa che, quando si preme P1, il ciclo di punti e linee, che compongono la lettera V, può cominciare a metà, ossia può cominciare con la linea anziché con i tre punti. Ma significa pure che il circuito oscillatore assorbe costantemente dalla batteria dell'auto una corrente di 15 mA circa, molto bene sopportabile dalla batteria anche con la vettura a motore spento e per lunghi periodi di tempo. In

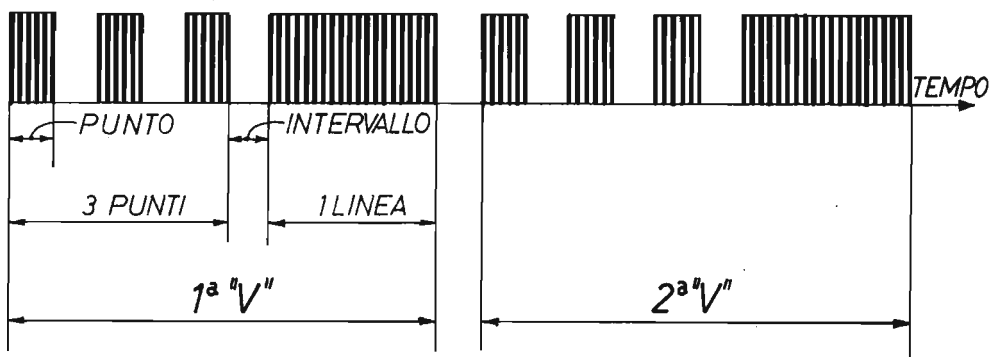



Fig. 6 - Diagramma illustrativo degli impulsi ad onda quadra generati dall'integrato. La frequenza dei segnali può essere variata attribuendo al condensatore C2 valori diversi da quello prescritto nell'apposito elenco componenti. Altrimenti si aggira intorno ai 250 ÷ 300 Hz.

questo senso, quindi non c'è proprio da preoccuparsi. Tuttavia, per lasciare completamente inoperosa la batteria, quando non si fa uso del clacson, conviene derivare l'alimentazione del circuito del clacson da un punto dove la tensione a 12 Vcc è presente soltanto a motore acceso, per esempio nel circuito di accensione del motore, interponendo, sul filo conduttore di collegamento, un fusibile volante da 3 A ritardato, oppure un fusibile rapido da 5 A.

LE PAGINE DEL

FINDER DIRECTION

Il finder direction loop, ovvero l'antenna che individua la direzione di provenienza di un segnale radio, è un dispositivo che ha trovato largo impiego durante il passato e ormai lontano periodo bellico di casa nostra. Con questo, le polizie dei regimi totalitari di allora, cercavano ed individuavano, assai spesso, l'ubicazione precisa di una radiotrasmittente clandestina.
La sua concezione circuitale è semplice. Si compone, infatti, di un'antenna fortemente direttiva, di un ricevitore radio e di una cuffia.

Con l'antenna, che è di tipo speciale, ma che insegneremo a costruire, si captano i segnali radio di ignota provenienza, i quali vengono poi trasformati in segnali di bassa frequenza nel circuito del ricevitore radio ed ascoltati attraverso una cuffia.
Il dispositivo è dotato di un comando manuale di regolazione del livello del campo elettromagnetico a radiofrequenza che, mano a mano che ci si avvicina all'emittente, diviene sempre più forte.

Senza voler muovere una pur giusta critica negativa a coloro che, conservando l'anonimato, si introducono, con segnali disturbatori, nei collegamenti radio, diamo la possibilità, a tutti i CB, di scovare gli abusivi, operatori clandestini.

È un ricercatore di direzione di provenienza dei segnali radio.

Può divenire utilissimo per coloro che subiscono illegali interferenze.

La speciale antenna può essere applicata ai ricetrasmettitori CB.

A questo punto ogni appassionato della banda cittadina si sarà già chiesto a che cosa gli possa servire un tale apparato. La domanda è ovvia e la nostra risposta è immediata: serve ad individuare quelle persone che, munite di un trasmettitore che lavora sulla gamma dei 27 MHz, disturbano volontariamente i collegamenti tra i CB, impedendone l'intellegibilità ma rimanendo prudentemente nell'anonimato.
È vero che, senza far uso del direction finder e ricorrendo alla triangolazione di due antenne direttive, è facile stabilire ugualmente la provenienza di un segnale radio.Tuttavia, con questo sistema la precisione lascia alquanto a desiderare, soprattutto quando si opera nei grossi centri abitati, dove è possibile individuare una zona, non certo l'edificio in cui è installato il trasmettitore molesto.
Nemmeno con i radiotelefoni portatili si può andare oltre. Perché con essi, tutt'al più, si può restringere la zona sospettata, senza raggiungere un miglior risultato. Infatti, gli S-Meter ad un certo momento si bloccano e gli indici non si staccano dal fondo-scala, rifiutandosi di offrire indicazioni valide a chi si sta adoperando nel lavoro di ricerca.
Di questo dispositivo che, siamo certi, verrà accolto con grande interesse dalla maggior parte dei lettori, descriveremo dapprima il circuito elettronico e, successivamente, l'originale antenna, o loop, che potrà anche essere collegata al ricetrasmettitore CB per l'ascolto dell'omonima gamma.

PRESENTAZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettronico del direction finder, riprodotto in figura 1, è di facile ed immediata interpretazione, perché in pratica si tratta del progetto di un ricevitore radio a due transistor, con alimentazione a pila.
Il circuito di sintonia è composto dall'antenna L1 che, come abbiamo detto, decriveremo più avanti, e dal condensatore variabile ad aria C2. Esso viene definito come un circuito oscillante-parallelo. che tende ad annullare tutti quei segnali la cui frequenza non coincide con quella propria di risonanza.
L'antenna L1 è caratterizzata da una spiccata direzionalità lungo l'asse della spira, in entrambi i sensi. Ciò significa che si rendono necessarie almeno due misure per individuare verso e direzione dell'emittente disturbatrice. Ovviamente, se il livello del segnale aumenta tra una misura e l'altra, lungo la stessa direzione, ciò significa che ci si sta avvicinando al trasmettitore.

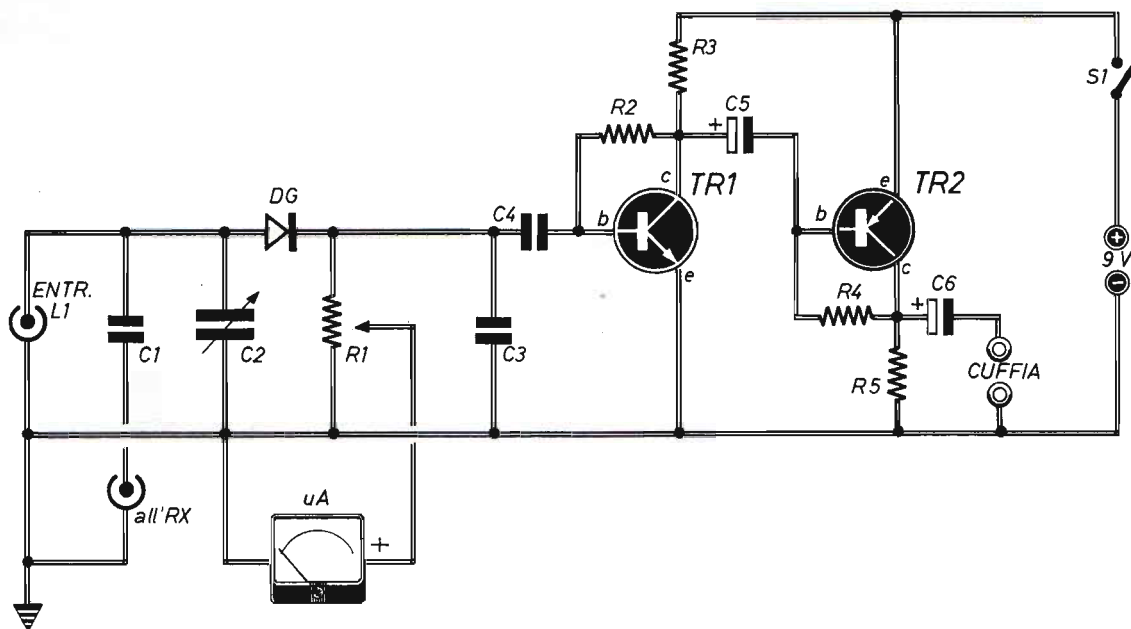



Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo descritto nel testo. Sulla boccola d'entrata si collega l'antenna, su quella contrassegnata con RX il ricetrasmettitore CB. Il condensatore variabile consente di sintonizzare il circuito sulla frequenza dei 27 MHz, mentre il potenziometro R1 permette di regolare la sensibilità del microamperometro.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**2,2**	**pF**
C2	=	**5/50**	**pF (variabile)**
C3	=	**10.000**	**pF**
C4	=	**1**	**µF (non elettrolitico)**
C5	=	**10**	**µF - 16 Vl (elettrolitico)**
C6	=	**10**	**µF - 16 Vl (elettrolitico)**

Resistenze

R1	=	**22.000**	**ohm (potenz. a variaz. lin.)**
R2	=	**2,2**	**megaohm**
R3	=	**4.700**	**ohm**
R4	=	**220.000**	**ohm**
R5	=	**1.000**	**ohm**

Varie

TR1	=	**BC237**
TR2	=	**2905A**
DG	=	**diodo al germanio (quals. tipo)**
µA	=	**microamperometro (50 µA f.s.)**
S1	=	**interrutt.**
CUFFIA	=	**40 ohm ÷ 600 ohm**
ALIM.	=	**9 Vcc**

In parallelo con il bocchettone d'antenna è inserito un secondo bocchettone, che consente l'eventuale collegamento del direction finder con un ricetrasmettitore, oppure con un ricevitore, la cui presenza è necessaria quando l'indagine inizia in località molto lontane dall'emittente ricercata. Perché in questo caso i segnali sono deboli ed il microamperometro, collegato a valle del diodo al germanio DG, non può dare alcuna indicazione pratica; l'alta frequenza

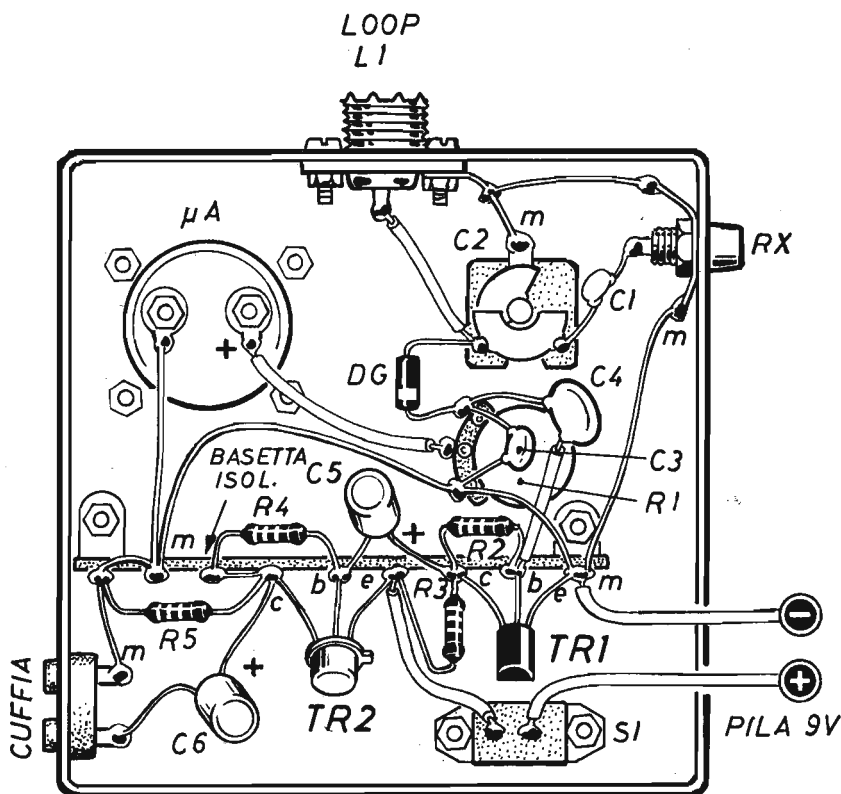



Fig. 2 - Piano costruttivo del circuito ricercatore di direzione. Il montaggio rimane inserito dentro un contenitore metallico, che funge da conduttore di massa e da schermo. Il collegamento con il ricevitore o con il ricetrasmettitore deve essere effettuato con cavo RG58. La cuffia, di tipo monofonico, deve avere un'impedenza superiore ai 100 ohm.

captata dall'antenna, infatti, non riesce ad essere rivelata da DG, mentre l'S-Meter del ricetrasmettitore, commutato in ricezione e collegato con il bocchettone RX del circuito di figura 1, è sempre in grado di visualizzarla. Ma per rendere ancor più sensibile la visualizzazione ora citata, conviene effettuare il collegamento, tra la presa RX del direction finder e l'entrata del ricetrasmettitore, tramite uno spezzone di cavo RG58.

In linea di massima, dunque, il condensatore variabile C2 serve soltanto per sintonizzare la gamma dei 27 MHz. E per ottenere tale condizione, basta mettere in funzione il ricetrasmettitore CB, commutarlo in trasmissione e regolare C2 in modo che l'indice del microamperometro μA subisca la massima deviazione. In ciò consiste la messa a punto del circuito di figura 1, che ora è pronto per condurre la caccia ai disturbatori, ovviamente dopo aver ricommutato l'RTX in ricezione.

Si tenga presente che, tra una misura e l'altra,

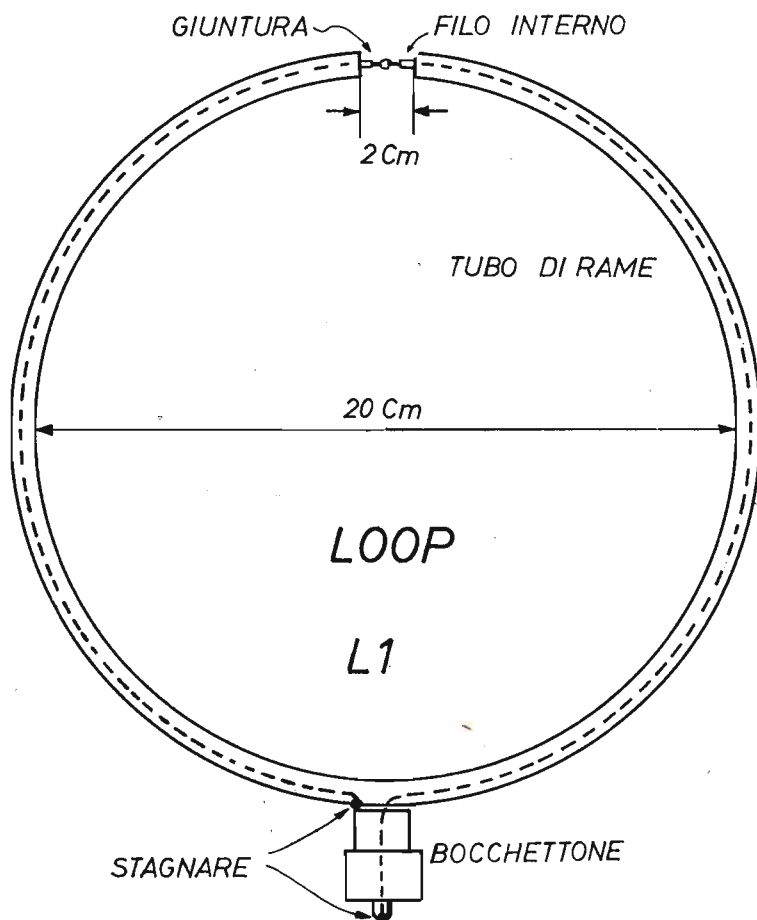



Fig. 3 - Dati costruttivi e composizione reale dell'antenna LOOP che, tramite apposito bocchettone maschio PL 259, deve essere collegata ad analogo bocchettone femmina applicato all'entrata del circuito del direction finder.

quando si usa il dispositivo in accoppiamento con il ricetrasmettitore, questo non deve mai essere disinserito.

RETTIFICAZIONE E AMPLIFICAZIONE BF

Il diodo DG, che è un diodo al germanio per segnali a radiofrequenza, provvede alla rettificazione di questi e alla rivelazione degli eventuali segnali modulanti di bassa frequenza. Facciamo ovviamente riferimento alla modulazione d'ampiezza.

Il condensatore C3 livella il segnale raddrizzato, mentre il potenziometro R1 applica il segnale al microamperometro μA, che ne indica l'intensità. Regolando R1, si dosa la quantità di segnale da far giungere al microamperometro, facendone variare, entro ampi limiti, la sensibilità. Ma questa, in assenza di processi di ampli-

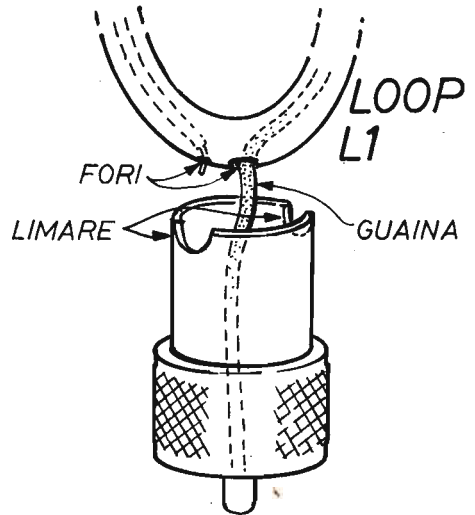



Fig. 4 - Particolari tecnici inerenti il sistema di applicazione e saldatura a stagno del bocchettone PL259 sulla parte inferiore del cerchio dell'antenna LOOP.

ficazione, non può essere spinta. Mentre aumenta soltanto in prossimità dell'emittente.
L'inserimento nel circuito di figura 1 di uno stadio amplificatore di alta frequenza sarebbe stato possibile, ma avrebbe accusato la tendenza a saturare lo strumento; sarebbe stato inoltre piuttosto complicato e poco affidabile.
Se il segnale captato da L1 non è costituito dalla sola portante, ma appare modulato in ampiezza, il condensatore C4 lo applica alla base del primo transistor amplificatore TR1. E questo, attraverso il condensatore elettrolitico C5, lo invia alla base di TR2.
I due stadi amplificatori di bassa frequenza sono di tipo ad emittore comune, con carico di collettore.
Per semplificare e proteggere dai disturbi il collegamento fra l'uscita del circuito e la cuffia, il transistor TR2, che è di tipo PNP, mentre TR1 è di tipo NPN, è stato montato con l'uscita sul collettore, dato che la sua polarità è complementare a quella di TR1. In questo modo il carico di collettore presenta un terminale a massa.
Il condensatore C6 applica i segnali di bassa frequenza amplificati alla cuffia, che li trasforma in suoni.
Le resistenze R2 ed R4, collegate fra base e

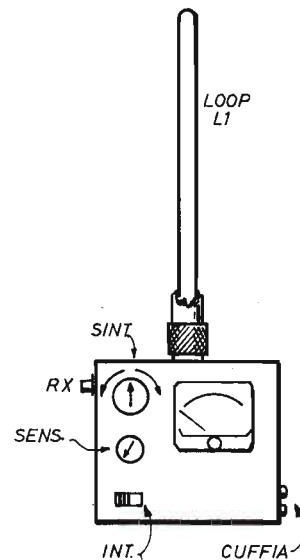



Fig. 5 - Così si presenta, a lavoro ultimato, il dispositivo di ricerca delle emittenti disturbatrici. L'antenna L1, in questo disegno, è vista di profilo.

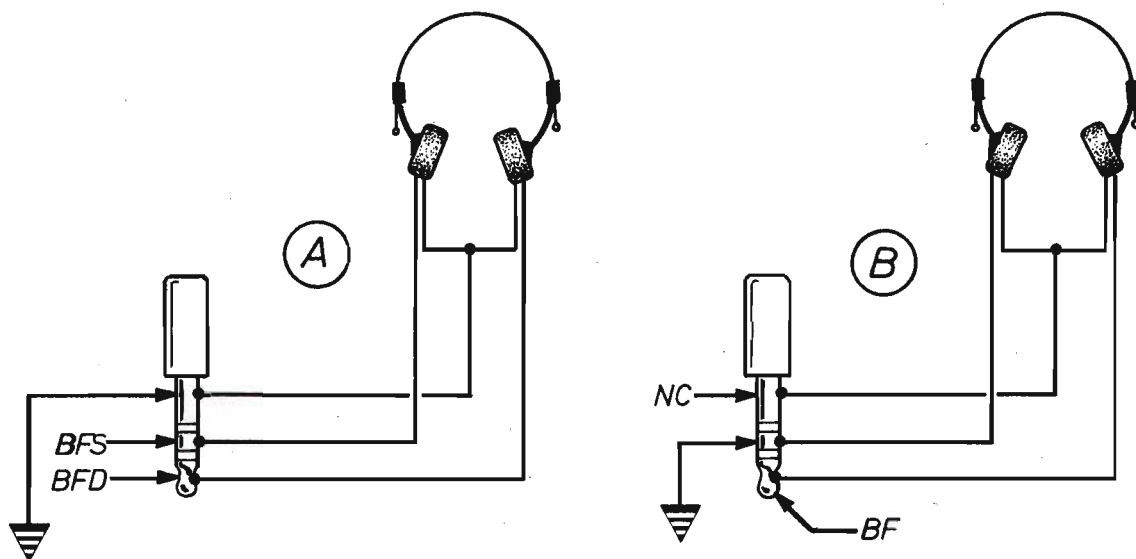



Fig. 6 - Lo schema a sinistra (A) interpreta l'uso normale di una cuffia stereofonica. Le diciture BFS - BFD significano: bassa frequenza canale sinistro e bassa frequenza canale destro. Lo schema riportato a destra, in B, interpreta il sistema di collegamento della cuffia stereofonica suggerito nel testo, in cui il conduttore NC non viene collegato, mentre i due padiglioni sono connessi in serie per raddoppiare il valore dell'impedenza.

collettore dei due transistor, servono per stabilire l'esatto punto di lavoro di questi due componenti in corrente continua. Al contrario, lo strumento ad indice ed i relativi componenti a monte dell'amplificatore di bassa frequenza, non richiedono alcuna alimentazione, dato che ricevono l'energia direttamente dal segnale captato dall'antenna.

LA CUFFIA

La cuffia, da accoppiare con l'uscita del circuito di figura 1, deve essere di tipo monofonico, con impedenza superiore ai 100 ohm. Ma queste cuffie sono di difficile reperibilità commerciale e coloro che non riuscissero ad entrarne in possesso, dovranno necessariamente trasformare una cuffia stereofonica in cuffia monofonica. Noi tuttavia, nella convinzione che una cuffia monofonica da 600 ohm sia ancora reperibile da qualche parte, abbiamo disegnato, nello schema pratico di figura 2, una presa bipolare, proprio perché le cuffie monofoniche sono equipaggiate con due spinotti separati. Coloro, invece, che saranno costretti a servirsi di una cuffia monofonica, dovranno sostituire la presa bipolare con una presa jack. Ma, si faccia bene attenzione, la cuffia stereo, prima di poter essere utilizzata per il nostro scopo, necessita di un semplice intervento tecnico, quello illustrato in figura 6, che consiste nella trasformazione del collegamento dei due padiglioni dal sistema parallelo al sistema serie. In tal caso, se l'impedenza originale del componente era di 50 + 50 ohm, ora diventa di 100 ohm. Naturalmente non si dovranno adottare cuffie stereo da 40 + 40 ohm, perché con queste il collegamento in serie determinerebbe un valore di impedenza risultante di 80 ohm, insufficiente per un buon funzionamento del direction finder. Servono

invece quelle cuffie stereo i cui padiglioni abbiano un'impedenza di almeno 50 ohm ciascuno. Ma ciò non significa che una cuffia da 80 ohm sia assolutamente inutilizzabile. Con essa la sensibilità del dispositivo si riduce di molto, rendendolo meno utile del previsto.

L'ANTENNA

Siamo così giunti al momento della presentazione dell'antenna L1, denominata LOOP, il cui schema di principio, con i relativi dati costruttivi, è riportato in figura 3.
Il cerchio è rappresentato da un tubo di rame di diametro (interno) di 5 mm, dentro il quale sono introdotti due fili conduttori. In pratica, due comuni conduttori ricoperti in plastica, che debbono essere infilati nel tubo di rame prima che questo venga piegato a cerchio. Questi, nella parte superiore dell'antenna (GIUNTURA) sono tra loro saldati a stagno, mentre nella parte inferiore di L1 raggiungono la massa del bocchettone maschio PL259 ed il suo spinotto utile.
Il cerchio composto con il tubo di rame cavo deve presentare un diametro (interno) della misura di 20 cm.
Le due estremità libere superiori del tubo di rame debbono rimanere distanziate tra loro di 2 cm.
In prossimità del bocchettone PL259, sul cerchio di rame, si dovranno praticare due fori, in modo da consentire la fuoriuscita dei due conduttori interni, quello di massa e quello "caldo", collegato al contatto centrale del bocchettone.
Prima di saldare a stagno il bocchettone sul rame del cerchio, occorrerà provvedere ad un suo preciso adattamento meccanico, come indicato in figura 4, ossia limando a semicirconferenza la parte metallica del bocchettone.
Il conduttore "caldo", che va a congiungersi con lo spinotto del PL259, dovrà essere protetto con una guaina termoresistente, almeno per un tratto di 10 cm. Ciò allo scopo di evitare che, durante le operazioni di saldatura, la plastica che avvolge il filo possa fondersi.
Le saldature delle parti dovranno essere eseguite con saldatore da 300 ÷ 500 W, dato che il rame, essendo un ottimo conduttore dell'energia termica, disperderebbe facilmente il calore necessario per portare a buon fine queste operazioni. I saldatori da 100 W in questa occasione, dunque, non servono, mentre quelli da 500 W consentono di eseguire saldature rapide, che non danneggiano il bocchettone e neppure la protezione isolante del filo conduttore inserito dentro il tubo di rame.
Ai principianti ricordiamo che le varie parti, prima di venir saldate tra loro, dovranno essere accuratamente prestagnate, onde facilitare le operazioni successive.

MONTAGGIO

Il montaggio del dispositivo può essere fatto nel modo indicato in figura 2, senza ricorrere all'impiego di alcun circuito stampato, ma con il semplice sistema della realizzazione cablata, per la quale si fa uso di una morsettiera a nove terminali, sui quali si irrigidiscono i reofori dei componenti e si razionalizza il piano costruttivo.
Il tutto rimane montato in un contenitore metallico, che funge da conduttore di massa, da linea di alimentazione negativa della tensione a 9 V e da schermo elettromagnetico.
A lavoro ultimato, il dispositivo assume l'espressione esteriore riportata in figura 5, nella quale si può notare come l'antenna LOOP L1 (vista di profilo) rimanga vicinissima al contenitore metallico che racchiude il circuito del direction finder.
Sul pannello frontale dell'apparecchio sono presenti: la scala del microamperometro, il comando di sintonia (C2), quello della sensibilità (R1) e l'interruttore S1, che chiude o apre il circuito dell'alimentatore, che può essere rappresentato da una sola pila da 9 V o da due pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro.
Nel procurarsi tutti i componenti necessari per il montaggio dell'apparecchio, il lettore dovrà indirizzare le proprie preferenze verso quei microamperometri da 50 μA fondo-scala, di elevata sensibilità, ovvero verso quegli strumenti che necessitano di una tensione molto bassa affinché l'indice raggiunga il fondo-scala.
In sostituzione del microamperometro, si può utilizzare anche il tester da 20.000 ohm/volt commutato sulla portata di 50 μA.
Per rendere più agevole l'uso dello strumento, conviene utilizzare una bussola, del tipo di quelle adottate dai boys scouts o, meglio, di quelle usate in topografia, con la quale è possibile prendere nota dell'orientamento della emittente e fissare l'attenzione verso precisi punti di riferimento, come ad esempio edifici, tralicci, alberi, antenne ed altro ancora. Ma si faccia bene attenzione a non subire influenze negative da parte dei campi magnetici spuri, generati dalle grandi masse ferrose o dai magneti permanenti.

CORSO DI

5ª PUNTATA

ARGOMENTI TRATTATI

1° - Macrointerruzioni

2° - Microinterruzioni

3° - Metodi di indagine

4° - Spray al gelo

5° - Rotture circuitali

6° - Riparazioni delle piste

7° - Controllo saldature

Fra i vari controlli preliminari, che il riparatore effettua sul ricevitore radio muto o dal funzionamento anormale, il più importante di tutti è certamente quello della continuità elettrica circuitale. Il quale diviene assai agevole, quando l'interruzione è macroscopica, ma solleva grosse difficoltà di indagine tecnica nel caso di presenza di microinterruzioni, che possono essere determinate da anòmale saldature a stagno o rotture delle piste di rame dei circuiti stampati. È necessario, quindi, richiamare l'attenzione del lettore sulla natura di tali inconvenienti e, quel che più importa, sulla loro precisa individuazione, che può essere raggiunta con il metodo dell'osservazione visiva, oppure mediante l'uso del tester, sia nella funzione di ohmmetro come in quelle di voltmetro ed amperometro. Analizzeremo dunque in questa quinta puntata del corso di avviamento alle radioriparazioni, i vari tipi di interruzioni dei conduttori, con particolare riguardo per quelle dei componenti attivi e passivi ed elencheremo in seguito le più comuni saldature a stagno difettose, assieme alle cause che, più probabilmente, le hanno originate. Ma ancora una volta, prima di esporre i metodi di indagine tecnica tramite gli strumenti di misura e controllo, inviteremo l'allievo radioriparatore a far uso degli occhi e delle mani che, pur in questa occasione, costituiscono gli strumenti naturali più idonei per

Il funzionamento intermittente di un ricevitore radio è da attribuirsi, assai spesso, a microrotture delle tracce di rame del circuito stampato, oppure a saldature a stagno malamente eseguite. Su questi argomenti verte l'attuale puntata del corso.

AVVIAMENTO ALLE RADIORIPARAZIONI

riconoscere, spesso con immediatezza, la causa della presenza di un errato comportamento dell'apparecchio radioricevente.

MICROINTERRUZIONI

Sicuramente, le microinterruzioni appartengono alla serie di guasti più difficili da individuare. Queste, di solito, si annunciano attraverso interruzioni del funzionamento del radioricevitore che, in un primo tempo, si rivelano di breve durata e soltanto saltuariamente, ma a lungo andare diventano sempre più frequenti ed intermittenti. E se sono provocate da cattive saldature, difficilmente sono riconoscibili ad occhio nudo. Talvolta un urto casuale e violento dell'apparecchio radio può consentirne l'individuazione, ma un tale evento non deve sollecitare il riparatore a sottoporre il circuito in esame ad una serie di urti o colpi inferti con corpi contundenti, che possono provocare altri guai oltre a quelli già presenti. Mentre conviene adoperare con oculatezza le mani e, dopo aver acceso il ricevitore, muovere con queste, uno alla volta, tutti i componenti elettronici, fino a riconoscere con assoluta certezza quello le cui saldature a stagno determinano interruzioni di ascolto, così come indicato in figura 1.

BOMBOLETTE SPRAY

Esistono in commercio, e non mancano quasi mai nei laboratori di riparazione TV, alcuni tipi di bombolette spray, che i tecnici chiamano brevemente SPRAY AL GELO, contenenti un gas liquido, normalmente il freon, il quale, fuoriuscendo, ritorna allo stato gassoso con una temperatura molto bassa, che tocca i 20° ÷ 30° centigradi sotto zero. Ebbene, i tecnici TV, durante l'esame dei televisori, quando il comportamento di questi non appare corretto, per sapere se un componente elettronico caldo lavora entro i parametri elettrici stabiliti dalla casa costruttrice, lo raffreddano, spruzzandovi sopra un po' di "spray al gelo". E se il funzionamento del televisore, dopo questa operazione, diviene normale, provvedono immediatamente a sostituire il componente, oppure ricercano le cause del surriscaldamento del componente.
Questo metodo di indagine dei guasti può essere esteso pure agli apparecchi radio, anche con finalità diverse; nel nostro caso, con lo scopo di raffreddare i reofori o, più in generale, i conduttori sottili, fino a provocarne una contrazione meccanica, in pratica di accorciarli un poco. In tal modo, se l'interruzione circuitale è microscopica e la continuità elettrica è soltanto parzialmente compromessa, ma sicuramente in grado di stabilire un funzionamento anòmalo nel ricevitore radio, l'inconveniente viene accentuato e reso sicuramente accertabile ad occhio o strumentalmente.
Se si opera sulle saldature a stagno, lo spruzzo della bomboletta va indirizzato verso queste, sulla loro superficie, non dalla parte in cui è inserito il conduttore. In ogni caso si deve sempre evitare che lo spruzzo investa gli eventuali indicatori a cristalli liquidi posti nelle vicinanze del componente sottoposto all'operazione spray-gelo.
La validità del metodo di indagine ora ricordato potrà essere maggiormente apprezzata quando si fa riferimento ai componenti rigidi, quelli sui quali l'intervento illustrato in figura 1 non offre alcuna indicazione utile, come ad esempio i trasformatori di media frequenza (figura 2), sulle cui saldature deve essere diretto il getto della bomboletta.
Raffreddando energicamente il contenitore di un transistor, è talvolta possibile, come indicato in figura 3, accentuare una iniziale interru-

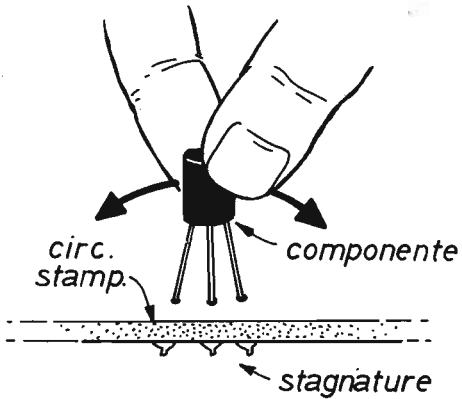



Fig. 1 - Quando il ricevitore radio funziona ad intervalli più o meno brevi ed irregolari, si possono nutrire seri dubbi sulla qualità delle saldature a stagno dei reofori dei componenti elettronici. Una prova pratica, in grado di confermare o di annullare tali incertezze, consiste nel sottoporre i vari elementi circuitali a delle piccole sollecitazioni meccaniche mediante le dita.

zione del conduttore, assai sottile, di uno dei tre reofori di base-emittore-collettore del componente elettronico. Questa stessa osservazione si estende pure a certi tipi di condensatori, in particolar modo a quelli ceramici, la cui scarsa robustezza costruttiva può essere la causa di rotture e, quindi, di interruzioni. I reofori infatti, come indicato in figura 4, sono direttamente collegati alle armature e quando la ceramica viene incrinata questi non fanno più contatto. Ciò accade normalmente a causa di urti, di sollecitazioni errate impresse con le dita, oppu-

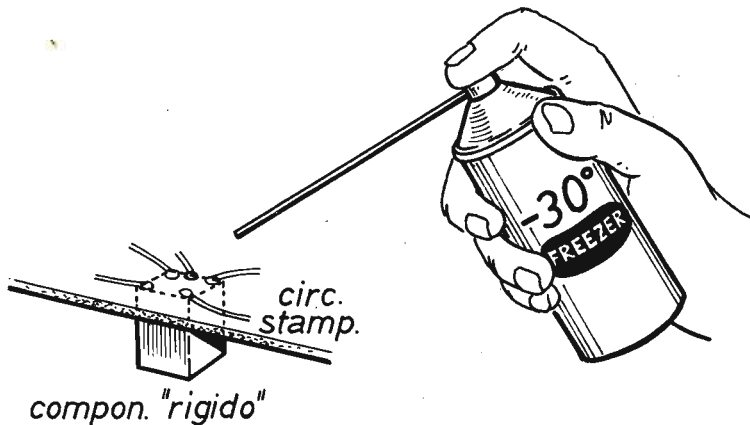



Fig. 2 - La bomboletta spray al gelo non deve mai mancare in ogni laboratorio di radioriparazioni e riparazioni TV, nemmeno in quello dilettantistico. Perché con essa si possono effettuare diversi controlli tecnici e rilevare la presenza di molti guasti.

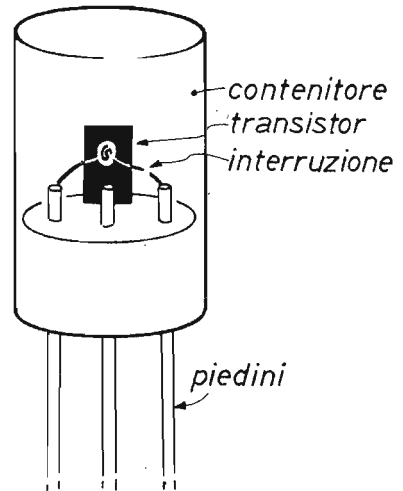



Fig. 3 - Le connessioni interne dei semiconduttori sono realizzate con fili molto sottili, sui quali a volte si creano delle microinterruzioni non facilmente rilevabili, ma che possono essere esaltate con la prova della bomboletta spray-gelo.

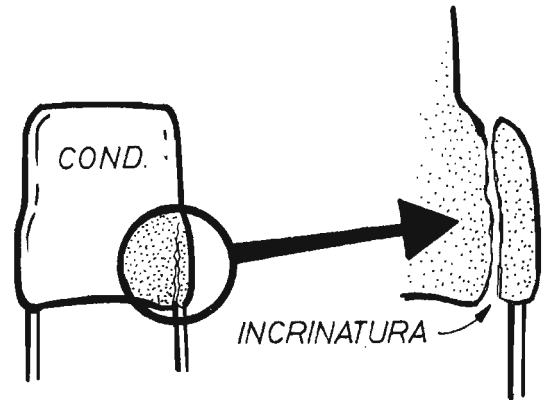



Fig. 4 - I reofori dei condensatori ceramici sono direttamente collegati alle armature e quando la ceramica viene incrinata, da cause termiche o meccaniche, il componente vien messo fuori uso.

Fig. 5 - Il calore ha creato una fusione della ceramica intorno ad uno dei due terminali di questo condensatore, rendendolo inefficiente.

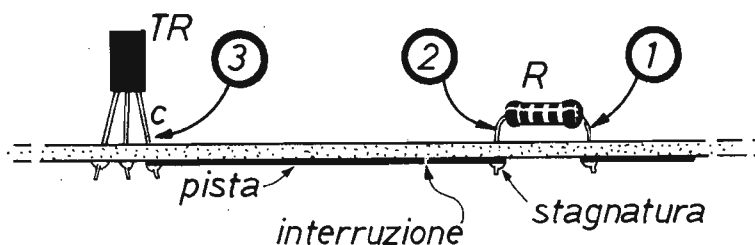



Fig. 6 - Se la tensione è presente nei punti 1 - 2, ma manca sul punto 3, cioè sul collettore del transistor, allora l'interruzione della traccia di rame del circuito stampato va ricercata nel tratto circuitale 2 - 3.

re a seguito di eccessive escursioni termiche che determinano dannose dilatazioni meccaniche.
In figura 5 abbiamo riportato l'immagine reale di un condensatore ceramico seriamente danneggiato dal calore, prima, e da sollecitazioni meccaniche, poi.

ROTTURE CIRCUITALI

Il funzionamento intermittente del radioricevitore può essere causato dalla microrottura di un collegamento del circuito stampato. Ma l'eventualità dell'interruzione di una pista di rame è assai meno frequente di quelle citate in precedenza. Essa si verifica quasi sempre in seguito a cadute del ricevitore, ad urti violenti o a flessioni del circuito stampato subite durante un intervento di riparazione.
La tecnica che consente di individuare l'interruzione di una pista del circuito stampato è illustrata in figura 6. Interpretiamola a parole, supponendo di dover conoscere il motivo per cui il collettore del transistor TR è privo di tensione, che è invece presente sul punto contrassegnato con il numero 1.
Con il tester, commutato nella funzione di voltmetro per tensioni continue, possiamo rilevare, ad esempio, sul punto 1 del circuito, un valore di 5 V, mentre sul punto 2 questo valore appare ridotto a 4,6 V, a causa di un piccolo assorbimento di corrente effettuato dal tester.
Sul punto 3 del circuito, invece, il valore della tensione è di 0 V. E ciò può essere provocato da cattive saldature sui punti 1-2-3 del circuito stampato, da una interruzione della resistenza R, oppure da una microrottura della pista di rame nel tratto circuitale 2-3.
Il riparatore, a questo punto deve eseguire tre controlli: quello delle saldature, rifacendole in modo corretto, quello della continuità elettrica della resistenza R, mediante l'ohmmetro, che deve segnalare l'esatto valore resistivo dedotto, tramite il codice a colori delle resistenze, dall'osservazione degli anelli colorati impressi sul componente e, infine, quello della continuità elettrica, valutata ancora con l'ohmmetro, della pista di rame che unisce il punto 2 con il punto 3 del circuito stampato.
Molto spesso le microrotture possono essere immediatamente individuate flettendo la basetta sulla quale è composto il circuito stampato, mentre il ricevitore è in funzione. Ma questo sistema può essere pericoloso, nel senso che, pur consentendo di orientare il riparatore verso la rottura di una pista di rame, può dar origine ad altre microrotture. Meglio, dunque, seguire il metodo già esposto, oppure servirsi di una lente da ingrandimento, sempre utile nel laboratorio di radioriparazioni, con la quale anche le microrotture difficilmente sfuggono all'indagine visiva.

RIPARAZIONI DELLE PISTE

Le piste di rame dei circuiti stampati possono presentarsi agli occhi del riparatore in due condizioni diverse: nude o ricoperte di vernice protettiva. Nel primo caso il rame appare in

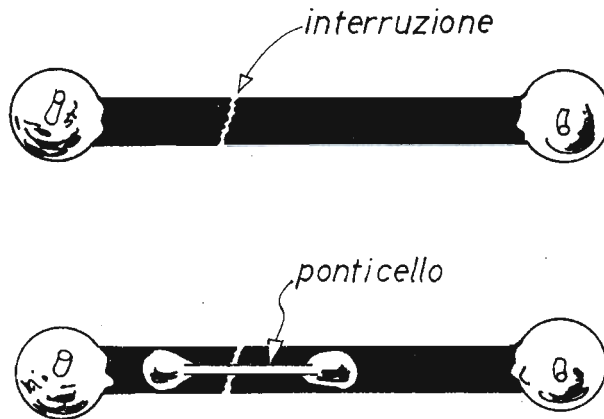



Fig. 7 - Quando l'interruzione di una pista di rame è di piccole dimensioni, il danno può essere facilmente riparato saldando, fra i punti di interruzione, un piccolo spezzone di filo di rame nudo.

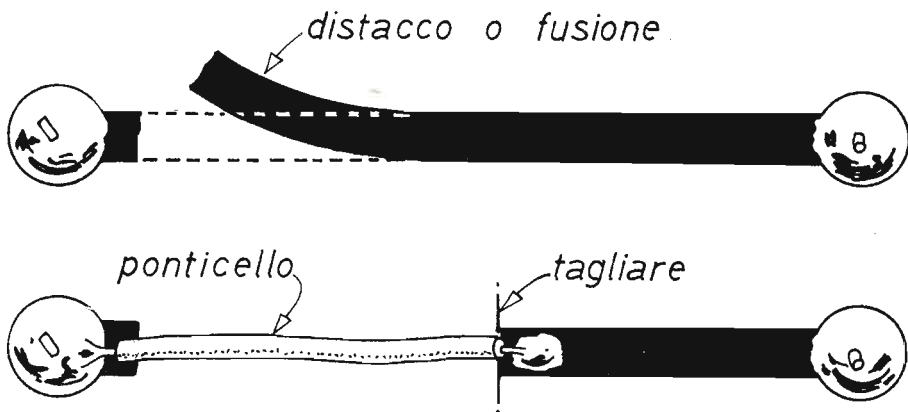



Fig. 8 - Se una traccia di rame, di una certa lunghezza, è andata distrutta, questa può essere sostituita con un filo conduttore ricoperto di materiale isolante, in modo da scongiurare i pericoli dei falsi contatti e dei cortocircuiti.

tutta la sua brillantezza metallica, a meno che non abbia subìto qualche processo di ossidazione, nel secondo caso le piste sembrano colorate, normalmente di verde, perché ricoperte di "solder-resist" che, come abbiamo detto, è una sostanza che isola elettricamente le piste del circuito stampato.

Se il rame è nudo, la ricerca della microrottura mediante l'ohmmetro si svolge molto velocemente; un puntale del tester rimane fermo nel punto in cui manca tensione, l'altro scorre lungo la pista fino a segnalare l'interruzione. Se invece il rame è protetto dal "solder-resist", allora i metodi di intervento possono essere

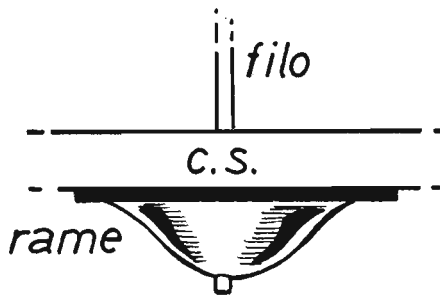



Fig. 9 - Esempio di saldatura a stagno perfetta, lucida, con giusta curvatura e quantità esatta di stagno, dalla quale il reoforo spunta fuori di poco per il controllo della completa giunzione delle parti.

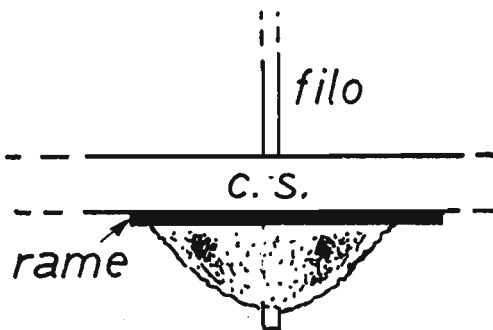



Fig. 10 - Saldatura a stagno opaca e raggrinzita, che deve essere rifatta onde evitare il pericolo che un urto od una qualsiasi sollecitazione meccanica la possa rimuovere.

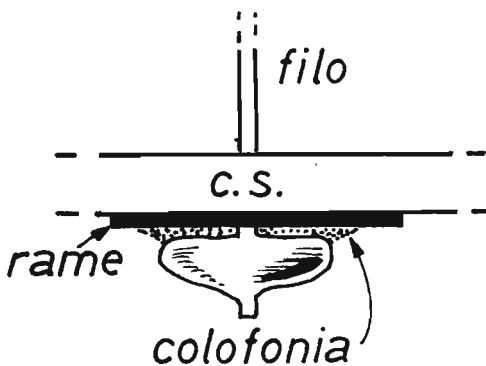



Fig. 11 - L'operatore che agisce troppo frettolosamente, può incorrere nel pericolo di realizzare delle false saldature, a volte apparentemente perfette, come quella qui riprodotta, in cui la colofonia (disossidante colloso) si è interposto fra il rame del circuito stampato e la goccia di stagno.

due: o si elimina dalla pista interrotta la vernice isolante e si ricopre l'intero tratto di circuito con stagno, oppure si uniscono i due punti, fra i quali manca la continuità elettrica, mediante un sottile conduttore.
Questa seconda soluzione è da preferirsi alla prima, giacché una traccia ripulita e stagnata nel punto di interruzione non assume un aspetto tecnicamente piacevole.
Le figure 7-8 interpretano due modi corretti di ripristino della continuità elettrica delle piste di rame dei circuiti stampati. Quando un breve tratto di pista è mancante, questo può essere ricostruito con un corto spezzone di filo conduttore nudo, come indicato in figura 7. Quando invece un lungo tratto di pista è stato danneggiato od asportato, questo deve essere sostituito con una porzione di filo conduttore per collegamenti, esternamente isolato, allo scopo di non creare falsi contatti o cortocircuiti all'interno dell'apparecchio radio, così come indicato in figura 8.
Già da alcuni anni esistono in commercio i cosiddetti materiali da riporto, ossia delle composizioni circuitali dalle quali si prelevano parti di circuito stampato, come ad esempio segmenti più o meno lunghi, piazzole, terminali, ecc. per incollarle sulla basetta del ricevitore dove un uguale conduttore di rame deve essere sostituito. Si tratta comunque di confezioni approntate in kit e destinate principalmente ai dilettanti, che in tal modo vengono agevolati nel compito di composizione del circuito stampato.
Il metodo di indagine sulla mancanza di continuità elettrica suggerito in precedenza, mediante lo spray al gelo, può venir adottato vantaggiosamente anche durante l'analisi dell'integrità delle piste di rame dei circuiti stampati, facendo bene attenzione, tuttavia, che durante l'uso della bomboletta, l'accentuazione di una interruzione può verificarsi fuori dalle piste di rame, nel reoforo di un componente, in un potenziometro, in una media frequenza, semplicemente perché il gas investe tutti gli elementi situati in prossimità del punto in cui si esercita il getto tramite l'apposita cannuccia.

CONTROLLO SALDATURE

Una saldatura corretta e realizzata alla giusta temperatura deve avere un aspetto pieno e brillante, non vetroso né grigio. Lo stagno non deve essere troppo, ma nemmeno poco ed il terminale del conduttore interessato deve fuoriuscire leggermente dalla goccia di stagno, co-

Fig. 12 - Se non si provvede a disossidare accuratamente il terminale del reoforo da saldare, può verificarsi quanto qui illustrato: lo stagno avvolge il filo conduttore ma non aderisce ad esso.

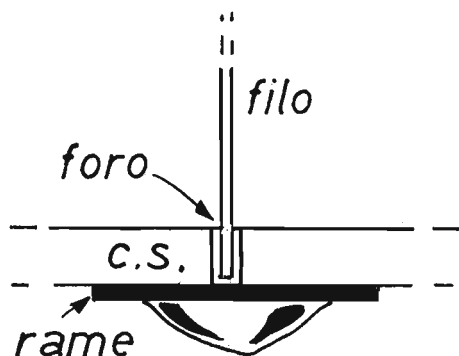



Fig. 13 - Durante l'esecuzione di questa saldatura, l'operatore non ha mantenuto ben fermo il conduttore e non si è preoccupato di farlo uscire nella giusta misura dal foro presente nel circuito stampato: il risultato è del tutto negativo.

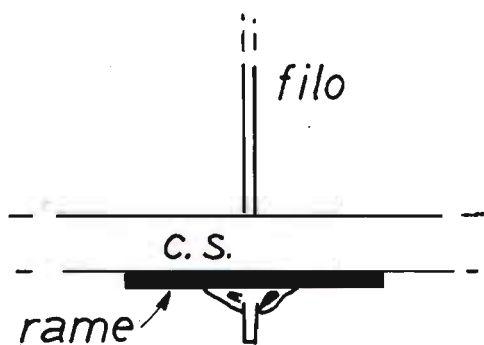



Fig. 14 - La quantità di stagno da fondere, durante il processo di saldatura, non deve essere né poca né troppa. Se è poca, come nel caso qui illustrato, la saldatura rischia di staccarsi.

me indicato in figura 9, che mostra al lettore il tipo di saldatura perfetta. Perché se la saldatura non è corretta può essere fonte di guai, a volte difficilmente individuabili. Comunque, pur evitando una esposizione tecnica dettagliata sul tema "saldatura" al solo scopo di mettere in guardia il futuro radioriparatore da eventuali brutte sorprese, abbiamo ritenuto opportuno riprodurre, qui di seguito, alcuni disegni rappresentativi di quei tipi di saldature a stagno che, in sede di riparazione di un radioricevitore, debbono essere rifatte, sia perché mal eseguite, sia perché fonti di inconvenienti nel corretto funzionamento del ricevitore radio.

Quella riportata in figura 10 è una saldatura che si presenta opaca e raggrinzita, tale cioè da destare sospetti sulla sua efficienza. Questi tipi di saldature rappresentano il risultato di un'operazione eseguita con saldatore poco caldo o con stagno di pessima qualità. A volte la causa può essere attribuita a piccoli movimenti del conduttore durante il periodo di passaggio dello stagno dallo stato liquido a quello solido, ossia durante il processo di solidificazione dello stagno. La conseguenza, inevitabile. è il distacco dello stagno dal rame in seguito ad urti esterni.

Lo stagno, usato per le saldature nei circuiti elettronici, è in pratica una lega di stagno e piombo, reperibile in commercio sotto forma di filo del diametro di 1 ÷ 2 mm, internamente cavo per tutta la sua lunghezza. L'interno del filo è riempito di una sostanza che, a caldo, cola con lo stagno e reagisce chimicamente sulle superfici da saldare, disossidandole. Ora, quando una saldatura viene eseguita troppo frettolosamente, può accadere che il disossidante si comporti da elemento adesivo, incollando ed isolando elettricamente il conduttore che si vuol saldare alla pista di rame del circuito, come indicato in figura 11.

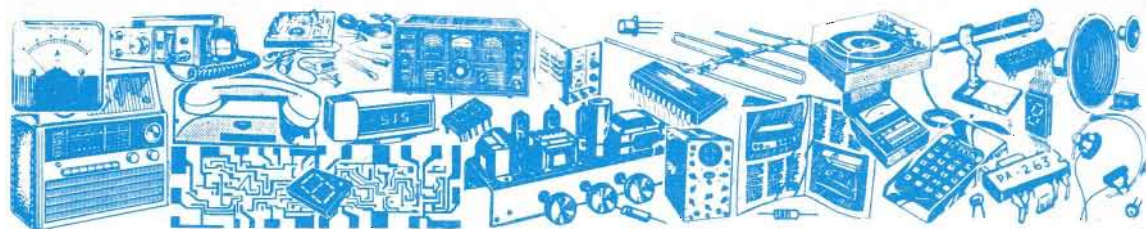
A volte le saldature possono apparire perfette, mentre in realtà non lo sono, perché non si è fatto uso di un adatto saldatore, oppure, come nel caso di figura 12, perché non si è provveduto a disossidare accuratamente il filo conduttore. In questo caso, lo stagno avvolge il conduttore, che può essere il reoforo di un componente elettronico, ma non realizza un corpo unico con esso, cioè non presenta una corretta fusione.

Durante il processo di saldatura, il filo conduttore, che si vuol saldare alla pista di rame del circuito stampato, deve essere mantenuto ben fermo e in posizione tale da fuoriuscire dalla parte opposta della basetta isolante di bachelite o vetronite in cui è composto il circuito. Infatti, se il filo rientra nel foro nella misura di qualche millimetro, il risultato è quello riportato in figura 13. La saldatura appare perfetta, ma il conduttore non fa contatto con la pista di rame.

È stato detto che per ottenere una buona saldatura, la quantità di stagno da usare non deve essere né poca né troppa. Se è troppa si rischia di invadere le piste di rame vicine a quella interessata dalla saldatura, creando inevitabilmente dei cortocircuiti; se è poca, come nel caso di figura 14, questa può staccarsi, soprattutto quando il reoforo appartiene ad un componente pesante ed in caso di urti subìti dal ricevitore radio.

Ricordiamo infine che tra le regole che stanno alla base di una buona saldatura vi è quella dell'uso della mattonella nettapunta, che è un blocchetto di sale ammoniaco, assai utile per disossidare chimicamente la punta del saldatore, quando per un eccesso di riscaldamento o per lungo uso la punta di rame si ossida e si ricopre di scorie, al punto tale da rifiutare lo stagno fuso, che dovrebbe invece distendersi uniformemente su di essa.

Una volta passata la punta calda del saldatore sulla mattonella, si deve stagnare immediatamente, quanto più possibile, la superficie della punta, in modo da evitare ossidazioni, anche peggiori, dovute all'azione aggressiva del sale ammoniaco.

In commercio esistono altri tipi di disossidanti, ma questi servono per pulire le parti da saldare quando l'azione dell'anima disossidante, contenuta nel filo-stagno, sia chiaramente insufficiente. Tra questi ricordiamo le paste disossidanti leggermente acide, che facilitano le saldature più difficoltose, mentre per applicazioni più specializzate sono disponibili i disossidanti liquidi, assai più penetranti ma sconsigliati in elettronica, a meno che la saldatura non interessi parti di ottone o di ferro voluminose.

Vendite - Acquisti - Permute

ECCEZIONALE. Vendo computer Philips "Videopac G 7400 +" con "modulo basic per computer" + Joy Stick e 5 cassette gioco. Valore reale L. 725.000 tutto in blocco a L. 350.000 trattabili; oppure vendo le parti singolarmente.
TONI FABRIZIO - Via B. Croce, 6 - 41100 Modena - Tel. (059) 310278

A HOBBYSTI fornisco trasformatori alimentazione per montaggi elettronici, modifico e riavvolgo trasformatori bruciati. Precisatemi tensioni e correnti non oltre potenze di 100 W. Il tutto a modico prezzo.
ALFREDO - Tel. (02) 2046365 - pomeriggio

VENDO pezzi per pista Poljstil a percorso vincolato: 5 pezzi diritti, dritto di alimentazione, 8 curve, 2 comandi a pulsante + trasformatore. Prezzo contrattabile.
DAVIDE - Tel. (02) 8254770 - ore 13-21

CERCO oscilloscopio Tektronix 547 anche guasto oppure schema elettrico.
PERIN ANGELO - Via Sabotino, 38 - 04010 BORGO PIAVE (Latina) - Tel. (0773) 452414 dopo le 21

CERCO schema di demodulatore per RTTY FSK ecc., più interfaccia per CBM 64 con relativo programma. Cerco inoltre programmi per RTTY - CW che girino sul CBM 64. Tratto solo per posta.
PASSERINI PAOLO - Piazza Aquileja, 6 - 20144 MILANO

TECNICO specializzato in televisione eseguirebbe per seria ditta qualsiasi tipo di montaggio elettronico, a domicilio.
COLOMBO ENRICO - Via Firenze, 17 - 21052 BUSTO ARSIZIO (Varese) - Tel. (0331) 678649

VENDO Icom IC-2E 144-148 MHz 800 canali con batterie al Ni-Cd ricaricabili (con carica-batterie) garanzia luglio '86.
BIAGINI STEFANO - Viale Pio VII, 37/1 - 16148 GENOVA - Tel. (010) 394678

CERCO schema elettrico + elenco componenti di un piccolo laser per tagli e fori.
LUCIANI TULLIO - Via Maria Pacifico, 9 - 82100 BENEVENTO - Tel. 63408

VENDO due macchine da scrivere, causa scarso utilizzo, una elettronica, discretamente tenute. Prezzo da concordare.
PAOLO - Tel. (0434) 20067

FERMODELLISTI, vendo schemi di circuiti elettronici ideati appositamente per tutte le applicazioni fermodellistiche, se richiesto, fornisco anche la descrizione tecnica degli schemi, la traccia del circuito stampato, la disposizione dei componenti. Elenco dettagliato con dati tecnici e prestazioni L. 10.000.
ING. L. CANESTRELLI - Via Legionari in Polonia, 21 - 24100 BERGAMO

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO le prime otto puntate del corso di "Avviamento alla conoscenza della radio".
FAGGIN ROBERTO - Via A. Gramsci, 15 - 35131 PADOVA - Tel. (049) 771065 ore 20

OSCILLOSCOPIO Nyce 75 MM vendo a basso prezzo.
GRAZIANO - Tel. (0444) 749513 o 649513

CAMBIO molte riviste di elettronica e molto materiale elettronico con materiale e riviste che a voi non servono più.
GROTTAROLI MARIO - Via Villa S. Martino, 86/1 - 61100 PESARO

CERCO giochi elettronici per Commodore Plus 4 su nastro. Inviare lista con documentazione giochi o telefonare. I prezzi devono essere ragionevoli.
SARACENO ROBERTO - Via Adua, 4 scala C - 96011 AUGUSTA (Siracusa) - Tel. (0931) 975391

ACQUISTO oscilloscopio di qualsiasi tipo e marca purché in buono stato e ad un prezzo modico. È urgente.
FERRETTI ROBERTO - Corso R. Scagliola, 79 - 12052 BORGONUOVO DI NEIVE (Cuneo)

VENDO consolle Atari 2100 + trasformatore + coppia paddle + 12 cassette (phoenix, kangaroo, defender, pac-man, jungle hunt, calcio...); il tutto a L. 200.000 trattabili.
ACCORSI LEONARDO - V.le pubblico passeggio, 36 - PIACENZA - Tel. (0523) 35044

AMPLIFICATORE Pioneer mod. A - 7 vendesi imballato causa doppione 70 + 70W a L. 350.000.
Tel. (0823) 978054 ore serali

VENDO a L. 11.000 mixer mono a due ingressi-alimentazione 9 ÷ 12 V - alimentazione e mobiletto inclusi. Tratto solo con province di Forlì e Ravenna.
ASIRELLI GIANLUCA - FAENZA (Ravenna) - Tel. (0546) 28432.

VENDO computer Spectrum plus completo + 5 manuali di istruzioni e programmi + 10 cassette originali Sinclair di giochi e programmi. Il tutto a sole L. 350.000 trattabili.
PIEROZZI ROGGIERO - Via L. da Vinci, 6 - 52024 LORO CIUFFENNA (Arezzo) - Tel. (055) 972421

ZX SPECTRUM 48K + Interfaccia programmabile per Joystik Tenkolek + Joystik Spectravideo-Quick Shot II + 2 manuali in italiano + numerosi giochi tutti fra i più interessanti per la versione 48K, vendo a L. 230.000 trattabili.
VENTURINI PAOLO - Via Amarena, 13/3 - 16143 GENOVA - Tel. (010) 509161 ore pasti

VENDO C64 + registratore + programmi L. 250.000; scheda CPM per Apple 2C + manuale L. 100.000; mixer Better con preascolto e vu-meter L. 100.000.
ANTONELLO ALFINITO - Via Conforti, 20 - 84100 SALERNO

VENDO all'incredibile prezzo di L. 450.000 computer Philips MSX VG 8020 + registratore dedicato D6600/35P + stampante VW-0010 il tutto perfettamente tenuto e funzionante. All'acquirente regalo le prime cinque lezioni di Videobasic MSX. (Vendo anche separatamente).
MANTOVANI FABIO - V.le Verbàno, 39 - 21026 GAVIRATE (Varese) - Tel. (0332) 744783

EXITER PLL 100 mW Lace, Driver 5 W, finale 20 W Akron, VFO 100 elt, il tutto per FM 88 ÷ 108 MHz, vendo in blocco o separatamente a prezzo di occasione.
TIZIANO CORRADO - Via Paisiello, 51 - 73040 SUPERSANO (Lecce) - Tel. (0833) 631089

VENDO Commodore 16 completo di imballo e cavetti + registratore 1531 + 2 cartridges + numerose cassette gioco (kung-fu, formula 1, olimpic games, pac-man...) + corso di linguaggio Basic (1 volume + 2 cassette) + corso di matematica (2 cassette) e vari programmi. Tutto a L. 300.000.
LUCCI MASSIMO - Tel. (055) 893016

VENDO eccezionale programma R.T.T.Y ed S.S.T.V, funzionanti senza demodulatore per Spectrum con sintonia incorporata; istruzioni in italiano, prezzo conveniente.
MAURIZIO - Largo Cirillo, 10 - 00166 ROMA - Tel. 6242766

VENDO Vic 20 (dicembre 82), registratore C2N, trasformatore, modulatore RF interno, 6 cartridge, 340 programmi circa, espansione 16K commodore, libri, riviste. Vendo PC1247 Sharp L. 180.000. Garantisco il materiale per 6 mesi. Solo Roma.
GIULIANI RICCARDO - Via Val Di Chienti, 79 - 00141 ROMA.

VENDO trasmettitore a valvole VHF/FM TS41 AF 30 - 40 W della Magneti Marelli, il prezzo è da concordare. Inoltre vendo separatamente materiale elettronico di tutti i tipi. Cambio tutto con oscilloscopio in ottimo stato.
CRISTIANO - Tel. (050) 502650 Ore pasti

Piccolo mercato del lettore Piccolo mercato del lettore

VENDO motoveleggiatore "Vor 250" con pinnà motore e radiocomando TX-RX quarzato, tutto usato una sola volta, in perfette condizioni. Prezzo da concordare. Cerco CB 5 W qualsiasi marca buone condizioni.
VIDALI EDOARDO - Via G. Garibaldi, 28 - CERVIGNANO (Udine) - Tel. (0431) 32552

VENDO, causa acquisto modello più grande, 1 breadboard americana con 564 contatti, nuovissima e perfettamente funzionante, a L. 25.000 (quasi la metà del suo prezzo di listino).
AIRAGHI ALESSANDRO - Via Puglia, 15 - 20052 MONZA (Milano) - Tel. (039) 731710

VENDO computer system Atari mod. CX 2600. Componenti: 1 alimentatore, 2 comandi a leva, 2 comandi a manopola, raccordo computer-televisore + video computer system + 5 cassette + 1 provacassette. In ottime condizioni a L. 250.000.
GHELFI MASSIMILIANO - Via G. Verdi, 141 - 20011 CORBETTA (Milano) - Tel. (02) 9777984

CERCO chi costruisce circuiti stampati, solo zona Roma.
TUGLIANI ALBERTO - Via C.S. Roccatagliata, 4 - ROMA - Tel. 5313874 ore 14-16

VENDO valvole di televisori vecchi + trasformatori di vario tipo, a basso prezzo, oppure scambio con indicatore di livello volume a led, già usato.
CAPRINI STEFANO - Via A. Modigliani, 20 - 20052 MONZA (Milano).

CERCO schema per radiocomando a 8-10 canali per navi modello con elenco componenti e disegno del circuito stampato. Offro L. 5.000.
LAVORATO DAVIDE - Via S. Pio X - 30031 DOLO (Venezia)

GIOVANE con molta pratica in montaggi e costruzione circuiti stampati aspirerebbe a lavorare presso ditta interessata oppure anche a domicilio.
BUTTÒ ANTONINO - Via Case Nuove Malluzzo, 43 - 98066 PATTI (Messina) - Tel. (0941) 37385

CERCO urgentemente schema elettrico, elenco componenti e disegno del circuito stampato di LASER o MINI-LASER.
BERTONCELLO LUCA - Via Fiorina, 5 - GAGLIANICO (Vercelli) - Tel. 541839

VENDO gruppi AF Geloso - medie frequenze - schemi - bollettini tecnici ed altro. Radio Savigliano anno 1945 funzionante e valvole per ricambio di detto.
MANGANO FERRUCCIO - Via Molfino, 6/30 - GENOVA - SESTRI P. - Tel. (010) 622714

TRASMETTITORE FM 88 - 108 MHz da 3,5 o 10 W circa, anche usato, in kit o premontato, cerco urgentemente a poco prezzo.
GUAITINI NICOLA - P.za Alfani, 1 - 06100 PERUGIA - Tel. (075) 28107

CERCO radio a valvole della Scuola Radio Elettra modello del 1957, funzionante e in buono stato. Offro L. 30.000 trattabili. Tratto con Milano e provincia.
PERELLI ALESSANDRO - Via 2 Giugno, 2 - VITTUONE (Milano) - Tel. (02) 9022267

CERCO urgentemente schema elettrico completo di disegno del circuito stampato grandezza naturale di amplificatore a valvole 50 - 100 W. Pago quanto richiesto.
SIVIERI CRISTIANO - Via G. da Fabriano, 6 - 56100 PISA

PERMUTO: trasformatore con queste caratteristiche: Prim. 220/50 Hz - second. C.C. V 6 in cambio di materiale elettronico vario.
PIAZZON LUCA - Via Goito 8 - 15029 SOLERO (Alessandria) - Tel. (0131) 76323

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

OCCASIONE! Vendo computer Commodor VIC 20 + registratore + libro istruzioni + 12 riviste Commodor computer Club + 2 interfacce e gioco "Radar - Rat-racc e Super Slot + 100 giochi-nastri. Tutto a sole L. 250.000.
D'ASSARO ADRIANO - Viale G. Baccelli, 116 - 00053 CIVITAVECCHIA (Roma) - Tel. (0766) 24266 ore pasti

SCOPO REALIZZO cedo ad appassionati elettronica componenti e ricevitori valvolari, sperimentali e commerciali, funzionanti e guasti. Inoltre contatterei con appassionati canzoni anni '50, per scambio idee e registrazioni brani.
ARESI M.P. - Via Nicola D'Apulia, 2 - 20125 MILANO

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

CARICHI SIMULATI

Sfogliando un fascicolo arretrato della vostra interessante pubblicazione, quello del gennaio '83, ho individuato un articolo che cercavo da tempo e con il quale insegnate i metodi di realizzazione di carichi fittizi da collegare, in sostituzione degli altoparlanti, sulle uscite degli amplificatori ad alta fedeltà. Ritenendo ottimi i suggerimenti da voi citati, ho cominciato anch'io a condurre i miei esperimenti evitando il frastuono prodotto dai diffusori acustici e servendomi dei carichi simulati. Sui quali, tuttavia, ho rilevato spesso valori di tensione più elevati di quelli raggiunti sugli altoparlanti. In sostanza, con l'uscita in altoparlante, certi apparati distorcono a potenze più basse di quelle applicate ai carichi fittizi. A vostro parare, si tratta in questi casi di amplificatori difettosi?

COMI GIUSEPPE
Reggio Calabria

Vogliamo supporre che il confronto da lei eseguito sia stato fatto a parità di impendenze. Per esempio, se l'altoparlante collegato all'uscita dell'amplificatore era da otto ohm, vogliamo credere che pure il carico fittizio, scelto fra i tanti da noi presentati nell'occasione menzionata, abbia avuto lo stesso valore. Se così è avvenuto, il motivo del diverso comportamento di certi amplificatori, con i due tipi di carichi, quello fittizio resistivo e quello dell'altoparlante, va ricercato nella componente induttiva che, in maggiore o minore misura, è sempre presente in tutti gli altoparlanti magnetodinamici. I quali, poi, diventano fortemente induttivi, alle basse frequenze, quando non sono inseriti in perfette casse acustiche. In questi casi, dunque l'amplificatore, oltre che erogare la normale potenza attiva, che si trasforma in suono, deve pure avviare il flusso di una potenza reattiva, che sovraccarica lo stadio finale, provocando distorsioni e anomali funzionamenti di vario genere. Se l'altoparlante è di buona qualità, inserito in una custodia ben dimensionata, la componente induttiva è normale e l'amplificatore deve essere in grado di sopportarla a tutte le frequenze e con ogni potenza.

PREAMPLIFICATORE BF

Poiché il mio amplificatore di bassa frequenza è sprovvisto di presa per microfono, mi serve un preamplificatore da interporre fra questo componente e l'entrata dell'apparato.

FUMAGALLI CESARE
Milano

Utilizzi un'entrata ausiliaria ed il circuito qui pubblicato, che è da ritenersi ad alta fedeltà. Il guadagno in tensione, infatti, oscilla fra i 1.500 e i 2.500, a seconda del valore del coefficiente di amplificazione dei transistor utilizzati. La massima tensione indistorta in uscita è di 5 V efficaci. La banda passante è lineare tra i 20 Hz e i 30.000 Hz. L'impedenza del microfono deve essere medio-alta.

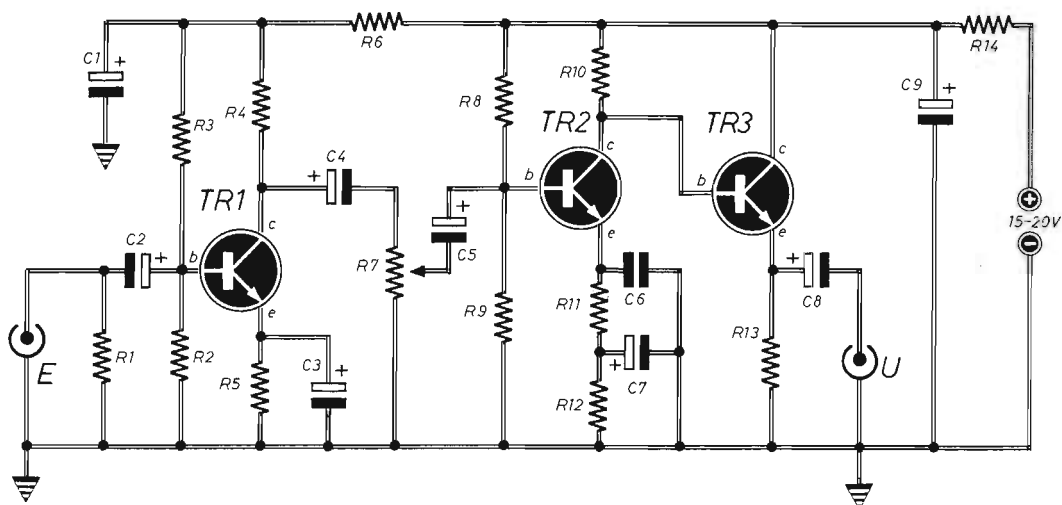
Condensatori

C1 = 220 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 10 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C5 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C6 = 50.000 pF
C7 = 220 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C8 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C9 = 220 µF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = 820 ohm
R7 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R8 = 100.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 68 ohm
R12 = 470 ohm
R13 = 1.000 ohm
R14 = 220 ohm

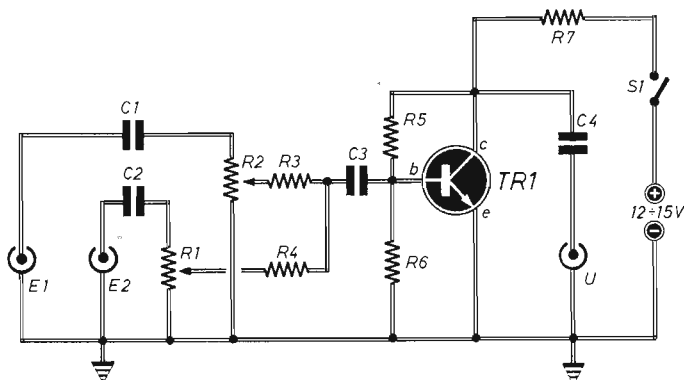
Varie

TR1 = BC109
TR2 = BC108
TR3 = BC108
Alim. = 15 ÷ 20 Vcc

C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
TR1
TR2
TR3
E
U
15-20V

MIXER A DUE VIE

Devo collegare due strumenti musicali ad un solo amplificatore, ma non voglio affrontare una grossa spesa né correre il rischio di danneggiare gli stessi strumenti.

SURACE VITTORIO
Napoli

Il circuito qui presentato si compone di un attenuatore resistivo, che isola i due ingressi, e di un amplificatore a transistor che recupera il segnale perduto inizialmente. I due potenziometri consentono di dosare separatamente i livelli del segnale.

Condensatori

C1	= 500.000	pF
C2	= 500.000	pF
C3	= 500.000	pF
C4	= 500.000	pF

Resistenze

R1	= 100.000	ohm (potenz. a variar. log.)
R2	= 100.000	ohm (potenz. a variaz. log.)
R3	= 47.000	ohm
R4	= 47.000	ohm
R5	= 2,2	megaohm
R6	= 470.000	ohm
R7	= 3.300	ohm

Varie

TR1	= BC237
S1	= interrutt.
Alim.	= 12 ÷ 15 Vcc

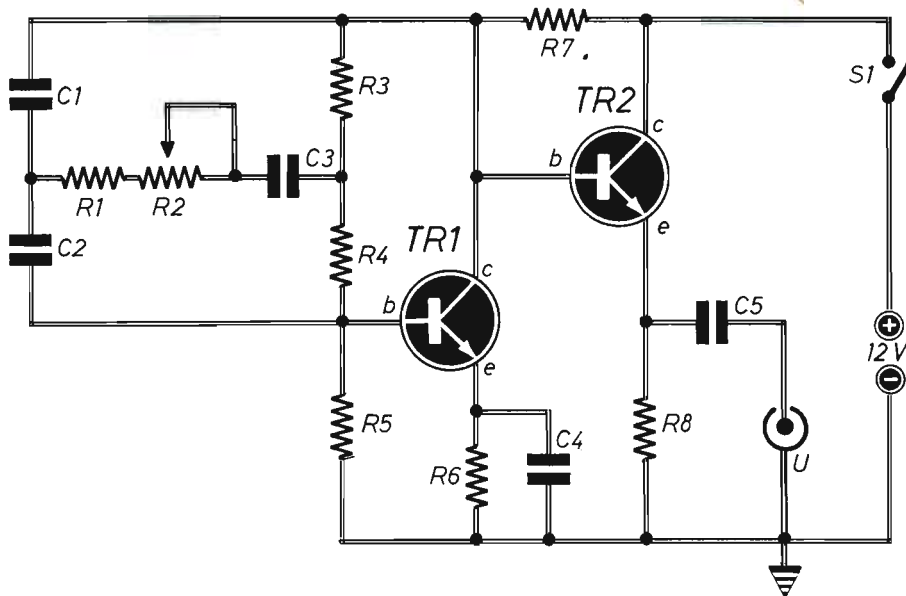
OSCILLATORI BF A DOPPIA T

Sarei curioso di sapere che cosa sono gli oscillatori di bassa frequenza, a doppia T, di cui ho sentito qualche volta parlare.

PICCARDI FELICE
Roma

Sono circuiti come quello qui riportato, ossia degli oscillatori caratterizzati da una discreta stabilità in frequenza e da una distorsione abbastanza bassa. Sono oscillatori sinusoidali, che si possono immaginare come il risultato di amplificatori reazionati da una rete passa basso e da un'altra passa alto attorno alla frequenza di oscillazione. Nel circuito che pubblichiamo i valori delle frequenze in uscita dipendono da quelli dei condensatori C1 - C2 - C3, tenendo conto che i valori di C1 e C2 sono uguali tra loro, mentre quello di C3 è esattamente il doppio (C3 = C1 + C2). Con il potenziometro R2 si effettua il controllo della frequenza.

Tabella di corrispondenza

C1 = C2	C3 = C1 + C2	F
500 pF	1.000 pF	10.000 Hz
1.000 pF	2.000 pF	5.000 Hz
5.000 pF	10.000 pF	1.000 Hz
10.000 pF	20.000 pF	500 Hz
50.000 pF	100.000 pF	100 Hz
100.000 pF	200.000 pF	50 Hz
500.000 pF	1.000.000 pF	10 Hz

Condensatori

C1 = vedi tabella
C2 = vedi tabella
C3 = vedi tabella
C4 = 1 μF (non elettrolitico)
C5 = 1 μF (non elettrolitico)

Resistenze
R1 = 2.700 ohm
R2 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 47.000 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 220 ohm
R7 = 4.700 ohm
R8 = 1.200 ohm

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
S1 = interrutt.
Alim. = 12 Vcc

AVVISATORE ACUSTICO

Dovendo effettuare delle chiamate acustiche da tre posizioni diverse, mi servirebbe un oscillatore a tre tonalità da accoppiare poi ad un amplificatore di bassa frequenza che già possiedo.

BARBIERI LEONARDO
Pavia

Il circuito qui riportato è quello di un oscillatore a rilassamento, che fa uso di un transistor unigiunzione. I tre pulsanti P1 - P2 - P3 inseriscono altrettante resistenze di valore diverso che, alterando le costanti di tempo RC, producono suoni di tonalità diversa. Il condensatore C2 ha il valore di 100.000 pF, se l'impedenza d'ingresso dell'amplificatore è elevata, altrimenti si deve far uso di un elettrolitico da 5 μF - 12 Vl con il terminale positivo rivolto verso b1.

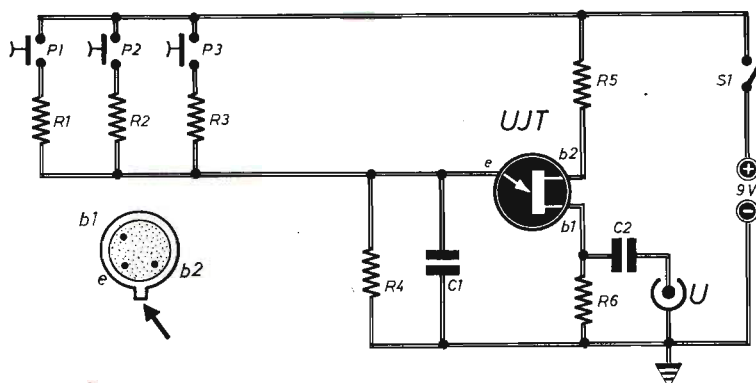
Condensatori

C1 = 1 μF (non elettrolitico)
C2 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 18.000 ohm
R2 = 5.600 ohm
R3 = 1.800 ohm
R4 = 33.000 ohm
R5 = 680 ohm
R6 = 100 ohm

Varie

UJT = 2N2646
P1 - P2 - P3 = pulsanti
S1 = interrutt.
Alim. = 9 Vcc

MARKER- 100 KHz

Con un vecchio oscillatore VCO, pilotato da un segnale a denti di sega, erogato da un circuito da me realizzato, ho composto un generatore SWEEP che utilizzo per tarare filtri e radioricevitori. Ma mi servirebbe un marker in grado di segnalarmi con precisione i vari punti di frequenza.

TESTA CRISTIANO
Bergamo

Realizzi il circuito qui riportato, ricordandosi di effettuare un piano di massa ed un buon cablaggio per radiofrequenze. Il diodo D1 favorisce la produzione di molte armoniche. Il consumo di corrente del dispositivo è di pochi milliampere ed il circuito può essere alimentato pure con la tensione di 12 V. Non dimentichi di far uso di soli condensatori ceramici.

Condensatori

C1 = 500 pF
C2 = 1.500 pF
C3 = 10.000 pF

RICEVITORE AM

Per iniziare l'esercizio pratico dell'elettronica, cui mi sto da tempo appassionando, vorrei realizzare il progetto di un semplice ricevitore radio ad onde medie, con ascolto in cuffia ed alimentazione a pila. Potete propormi un circuito di questo tipo?

CAVALIERE ADELIO
Verona

Eccolo. Si tratta di un ricevitore ad amplificazione diretta del segnale amplificato e rilevato da TR1. Il trimmer R1 regola il punto di lavoro del transistor finale e va sistemato in modo da consentire un ascolto indistorto del maggior numero di emittenti possibile. La bobina L1 è un'antenna di ferrite di tipo commerciale per onde medie. L'uso dell'antenna è necessario soltanto se ci si trova lontano dalle emittenti radiofoniche.

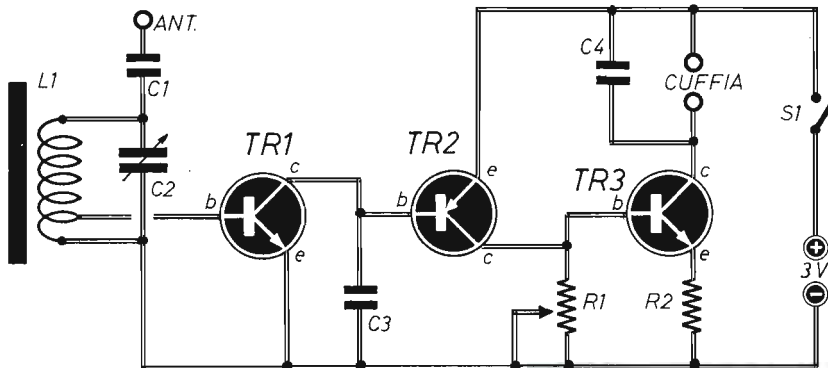
Condensatori

C1	=	100 pF
C2	=	10/150 pF (variabile ad aria)
C3	=	22.000 pF
C4	=	22.000 pF

Resistenze

R1	=	2.200 ohm (trimmer)
R2	=	100 ohm

Varie

TR1	=	BC107
TR2	=	BC177
TR3	=	BC107
L1	=	antenna di ferrite
S1	=	interrutt.
Pila	=	3 V
Cuffia	=	600 ohm

Resistenze

R1	=	470.000 ohm
R2	=	2.200 ohm
R3	=	4.700 ohm

Varie

TR1	=	2N2222
D1	=	1N4148
XTAL	=	quarzo (100.000 Hz)
S1	=	interrutt.
Alim.	=	9 Vcc

scatole di montaggio elettroniche

classificazione articoli Else Kit per categoria.

settembre 1986

EFFETTI LUMINOSI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000

EFFETTI SONORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 20.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

Codice	Articolo	Prezzo
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 25.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 15.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500

ACCESSORI PER AUTO

Codice	Articolo	Prezzo
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000

TEMPORIZZATORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiett. DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

Codice	Articolo	Prezzo
RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 17.500
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000

GIOCHI ELETTRONICI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 42.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE

MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

INIETTORE DI SEGNALI

Strumento adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, audioriproduttori, autoradio, televisori.

MOD. RADIO – L. 21.950

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

MOD. TV – L. 26.300

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.